





5
1
99

R. DESCARTES
OPUSCULA
POSTHUMA,
PHYSICA
ET
MATHEMATICA.



AMSTELODAMI,

Ex Typographia P. & J. BLAEV,
Prostant apud JANSSONIO-WAESBERGIOS, BOOM;
& GOETHALS.
M DCC IV.

987

CONTENTS.

1. *Mundus, sive Dissertatio de Lumine, ut & de aliis Sensuum Objectis primariis.*
2. *Tractatus de Mechanica cum Elucidationibus N. Poissonii.*
3. *N. Poissonii Elucidationes Physicae in Cartesii Muscam.*
4. *Regula ad Directionem Ingenii, ut & Inquisitio Veritatis per Lumen Naturale.*
5. *Primae Cogitationes circa Generationem Animalium, & nonnulla de Saporibus.*
6. *Excerpta ex MSS. R. Des-Cartes.*



BENEVOLO LECTORI S. P.



Xhibemus Tibi hîc, B. L. nonnulla
ex R. DES. CARTES Operibus
Posthumis, partim prout erant La-
tina, partim è Gallico idiomate in
Latinam Linguam conversa. De his
ut paucula præfaremur, necesse du-
ximus.

Primo loco *Mundus* occurrit, sive *Dissertatio de Lumine*, ut & de aliis *Sensuum Obiectis Primariis*, quæ Gallicè conscripta duplici jam dudum editione innotuerat, earumque primam expressit interpres, quamvis inter ambas exigua omnino differentia reperiatur, posteriorque uno dumtaxat, aut altero hinc inde vocabulo, ad intellectum rei ne tantillulum quidem facienti, auctior sit.

Hunc *Mundum* compendium solummodo, vel exiguum aliquod fragmentum else celebris illius de *Mundo* Dissertationis, quam de infortunio, quod *Galilæo* evenerat,

P R Æ F A T I O.

nerat, certior factus suppreserat; in *Compendio Vitæ R. Des-Cartes* (integram enim Historiam Vitæ nostri Philosophi, quod dolemus, inspicere non licuit) adfirmat *Bailletus*.

Proximè sequitur *Tractatus de Mechanicâ, una cum Elucidationibus Poissoni*, è Gallico sermone in Latinum translatus.

Hunc tractatum re ipsa nō differre ab alio quopiam, qui ipsius post mortem periit, cuique nomen præfixum erat *Explicatio Machinarum, à Barleto* iterum edocemur.

Subjunguntur, pariter ut in editione *Mechanicæ Gallicæ, N. Poissoni Elucidationes Physicæ in Cartesi. Musicæ*, quas ipsemet Poissonius Latinas edidit.

Quarto loco occurrunt *Regula ad directionem ingenii, ut & Inquisitio Veritatis per Lumen Naturale*, quod plane peram, & nullo impetrato Religionis vel Philosophiæ auxilio, opiniones determinat, quas probum virum de omnibus rebus, quæ eius cogitationibus obversari possunt, habere oportet, quodque in secreta curiosissimarum scientiarum penetrat.

De hisce *Bailletus*, qui sæpius nobis hic ad partes vocandus hæc habet; Inter ea scripta, quæ curâ D. Chanuti (Galliæ Regis tum temporis ad Reginam Sueciæ Christianam Oratoris) ad Clericæ manus pervenerunt, nullum maioris momenti, nec foris elaboratius reperitur, quàm *Tractatus Latinus, qui Regulas ad dirigendum nostrum ingenium in inquirendâ Veritate continet*: id saltē adfirmare possumus, nullū, ex quo maior in publicum utilitas redundet, repertum iri. Trium illarum partium, ex quibus constare debuerat; primam tantum integram, & secundam dimittat dimidiam habemus.

Pergit porrò paullo inferius, etiam initia quedam alterius cuiusdam operis reperta sunt; quod Gallicè conscriptum

P R Æ F A T I O.

tum erat, & quidem formâ Dialogi, nomenque illi impositum;
Inquisitio Veritatis per Lumen Naturale, &c.

*Opus hoc in duas devisum erat partes, quarum prima res
Mundi huius in se spectatas, altera vero easdem, prout ad
nos referantur, & tamquam mala vel bona, vera vel falsa
considerantur, perpendebat. Huc usque Bailletus.*

*Hæc omnia excipiunt Prima Cogitationes circa Genera-
tionem Animalium, & Nonnulla de Saporibus, quæ, sicut
erant, Latina, integra damus.*

De hisce ne hilum quidem *Bailletus*, quamvis inter
alia plurima *Cartesii* scripta Posthuma, quæ recenset,
etiam referat diversa fragmenta de naturâ & historiâ
Metallorum, Plantarum, & ANIMALIUM.

Quapropter cum in *Admonitione* ad Lectorem, hisce
Primis Cogitationibus præfixâ, iam de iis egerimus, nec
adhuc ecquid revera *Cartesii* sint nec ne, certiores si-
mus, totaque nostra fides illius, qui eas ad nos transmi-
sit, adseritioni innitatur, non est cur aliquid addamus,
præterquam hoc unicum, scilicet, ipsummet *Cartesium*
Epist. 53. Part. 3.^a innuere, se tractatum de *Animali-
bus* meditari nec eum tam temporis potuisse ad huc dum perfi-
cere. Hunc autem eundem cum hisce *Primis Cogitatio-
nibus* circa *Generationem Animalium* esse nulli adfirma-
mus, quin potius NON LIQUERE pronuntiamus.

Tandem coronidis loco addidimus *Excerpta* ex *MS S.
R. DesCartes*, quæ *Algebram* spectant, quæ fortè ma-
joris cuiusdam operis vel pars, vel specimen sunt. Me-
minit cuiusdam *Algebra*, quam ad huc in nonnullorum
cruditorum *Mulæis* adseruari dicit, ut & *Introductionis*
cuiusdam, quæ fundamenta *Algebra* *Cartesii* continet,
quamque periisse credit, *Bailletus* noster. Sed hæc esse
alterutrius, vel utriusque *Excerpta*, quis est, qui pro
certo

P. R. Æ F A T I O.

certo adfirmaverit Suffecerit tantūmodo hīc admonuisse priores aliquot paginas à Viro quodā harū rerū peritissimo esse emendas, duasque novas ipsīs figuras additas, cætera verò ad fidem M. S. esse edita.

Cæterū, quandoquidem novam in Galliā R. DES-CARTES operum editionem Gallico sermone adornari rumor est, eamque nonnullis præ nostrā fragmentis, quæ ad nos nondum pervenerunt, auctiorem fore perhibent, hæc interim sistimus, & si quid alicujus momenti in illa reperiat, in Latinum Sermone translatum hisce addere constituimus. Et profectò plura adhuc nostri Philosophi scripta alicubi latitare vix dubitamus, præsertim si toties nobis memorato *Baillet* fides habenda sit. Narrat enim ille, præter varia super variis Matheseos & Physices partibus opera, quæ solummodo incepta erant, nominibusque ab materia, de quā agebant, planè alienis insignita, veluti *Parnassum*, *Olympica*, *Democritica*, *Thaumantidem Regiam*, &c. in scriniis Cartesii reperta esse *Compendium Scientiarum Mathematicarum purarum*, cui ultima nondum imposita manus erat, atque *Introductionem in Geometriam* ipsius, quam tamen non tam ipsum Cartesium, quam quemdam ex ejus amicis auctorem agnoscere existimat. Quis & meminit cuiusdam operis, quod iam satis excreuerat, cujusque amplum admodum fragmentum restat, titulo *Studi bona mentis*, idque alicui ex amicis, qui sub nomine *Musæ* latet, dicatum erat. Verū illā omnia vel aliqua ex iis repertum iri non adfirmare, sed sperare nobis licet. Vale B. L., & Laboribus nostris favere perge.

RENA.

RENATI DES CARTES
M U N D U S,
S I V E
Dissertatio de
L U M I N E
U T E T D E
Aliis Sensuum Objectis Primariis.

THE END

2 71 01 71 5 31

1971

1971

11 71 1 1A 7 1

1971

1971

AD LECTOREM.



Post interpositam plurium annorum moram, tandem Latino induta habitu publicè luce fruitor hæc Nobilissimi Cartesii de Lumine dissertatio, cui jure meritoque inter Celeberrimi Viri scripta baud infimus debetur locus; cum totius Ejusdem Philosophiæ Naturalis complectatur fundamenta, prodromus, ejusque sit compendium. In cujus versione huic præprimis operam ledit interpres, ut non minus Auctoris sententiæ, quàm Gallico satisfaceret textui, habitu non minus ratione sensus, quàm verborum. Et quo magis Famigeratissimi Auctoris constaret vires, adscripta sunt in margine parallela loca, aliæque, ad illustrationem, melioremque sententiæ Auctoris perceptionem, facientia. Frustra foret ad hujus scripti commendationem multis præfari, cum id vivamus seculo, in quo extra Cartesium sapere multis piaculum habetur, & ad commendationem librorum, quandoque vix bonæ fragis aliquid complectentium, hoc unicum sufficere videatur, quòd celeberrimi illius Viri nomine tituli fulgeant, ejusdemque principiis contenta imitari dicantur. Est tamen quod præteriri nequit, hanc puta Dissertationem supplendis aliis inservire aptam esse natam, cum baud pauca con-

AD LECTOREM.

tineat quæ vel alibi non extant , aut obiter tantum & perfunctorie in aliis modo tradita sunt ; utque plurimum luminis hic de Lumine Tractatus ex aliis Clarissimi Cartesii scriptis foeneratur , ita quoque plurimum confert , ad facilius , Auctorisque menti convenienter intelligenda multa ab Eodem prodita. Tractatum hunc pro genuino Cartesii fœtu , quamvis imperfecto utcanque , cuique multa desunt , habendum esse præter Scriptoris stilum evincit mentio ejus , quam non uno in loco inijcit ipse Cartesius in Philosophiæ suæ Principiis , Dissertatione de Methodo , ac Epistolis. Monendus Lector , ne difficultatem pariat , aut diversis conceptibus offormandis occasionem præbeat vocabulorum variatio , in hac Discursu frequentissime cœli nomine venire , quod alibi , præprijis in Principiis , vortex appellatur , utque huic succurreretur difficultati in hac versione , nonnunquam cœli vocem exponi vorticis appellatione , illâ parenthesi inclusâ.

TRACTA-

TRACTATUS DE LUMINE, UT ET

De aliis sensuum objectis primariis.

CAPUT PRIMUM.

De differentiâ sensuum . & rerum eos efficientium



Cum in animum induxerim hic de Lumine agere; in antecessum monitum velim, differentiam observari posse inter perceptionem sensus, quæ in nobis datur; hoc est inter ideam, quæ intervenientibus oculis in nostrâ imaginatione formatur, & inter id quod est in objecto hanc sensus perceptionem in nobis efficiente; sive quod in flamma, aut Sole Lumen dici solet. Quamvis enim unusquisque sibi vulgo persuadeat, quas in mente nostrâ habemus ideas per omnia esse similes objectis, à quibus proveniunt, nullam tamen omnino rationem video, quæ veritatem ejus evincat: sed multa è contrario experimenta occurrunt, quæ nos hac de re dubios reddunt.

Notum est, verba nullam cum rebus significatis similitudinem habentia, earum in nobis perceptionem efficere, etiam frequenter ubi ad vocabulorum sonum, aut illorum syllabas minimè attendimus: adeo ut evenire queat, ut audito discursu, cujus sensum exquisitè satis percepimus, referre nequeamus quâ fuerit lingua prolatus. Cum itaque verba, nil nisi ex hominum instituto sig-

Vid. p. 4.

Princ.

§. 197.

Med. 3. int.

Et Dioptr.

cap. 3. §. 4.

A

nifi-

CONTENTS.

1. *Mundus, sive Dissertatio de Lumine, ut & de aliis Sensuum Objectis primariis.*
2. *Tractatus de Mechanica cum Elucidationibus N. Poissonii.*
3. *N. Poissonii Elucidationes Physicae in Cartesii Mathematicam.*
4. *Regula ad Directionem Ingenii, ut & Inquisitio Veritatis per Lumen Naturale.*
5. *Primae Cogitationes circa Generationem Animalium, & nonnulla de Saporibus.*
6. *Excerpta ex MSS. R. Des-Cartes.*



BENEVOLO LECTORI S. P.



Xhibemus Tibi hic, B. L. nonnulla
ex R. DES. CARTES Operibus
Posthumis, partim prout erant La-
tina, partim è Gallico idiomate in
Latinam Linguam conversa. De his
ut paucula præfaremur, necesse du-

ximus.

Primo loco *Mundus* occurrit, sive *Dissertatio de Lumine*, ut & de aliis Sensuum Obiectis Primariis, quæ Gallicè conscripta duplici jam dudum editione innoverat, earumque primam expressit interpres, quamvis inter ambas exigua omnino differentia reperiatur, posteriorque uno dumtaxat, aut altero hinc inde vocabulo, ad intellectum rei ne tantillulum quidem facienti, auctior sit.

Hunc *Mundum* compendium solummodo, vel exiguum aliquod fragmentum esse celebris illius de *Mundo* Dissertationis, quam de infortunio, quod *Galilæo* evenerat,

P R Æ F A T I O.

nerat, certior factus suppreſſerat, in *Compendio Vitæ R. Dei-Cartes* (integram enim Historiam Vitæ noſtri Philoſophi, quod dolemus, inſpicere non licuit) adfirmat *Bailletus*.

Proximè ſequitur *Tractatus de Mechanicâ, una cum Elucidationibus Poſſonis*, è Gallico ſermone in Latinum tranſlatus.

Hunc tractatum re ipſa nō differre ab alio quopiam, qui ipſius poſt mortem periit, cuique nomen præfixum erat *Explicatio Machinarum*, a *Barlæto* iterum edocemur.

Subjunguntur, pariter ut in editione *Mechanices Gallicæ*, *N. Poſſonis Elucidationes Phyſicæ in Cartesi Muſicæ*, quas ipſemet Poſſonius Latinas edidit.

Quarto loco occurrunt *Regulæ ad directionem ingenii, ſut & Inquiſitio Veritatis per Lumen Naturale*, quod plane puram, & nullo impiorum Religionis vel Philoſophiæ auxilio, opinionem determinat, quas probum virum de omnibus rebus, quæ eius cogitationibus obverſari poſſunt, habere oportet, quodque in ſecreta curioſiſſimarum ſcientiarum penetrat.

De hiſce *Bailletus*, qui ſæpius nobis hic ad partes vocandus hæc habet; *Inter ea ſcripta, quæ curâ D. Chanutii (Galliæ Reſcriptum temporis ad Reginam Succiæ Chriſtinam Oratoris) ad Clerſelerii manus pervenerunt, nullum maioris momenti, nec forſe elaboratius reperitur, quàm Tractatus Latinus, qui Regulæ ad dirigendum noſtrū ingenium in inquirendâ Veritate continet: id ſaltem adfirmare poſſumus, nullū, ex quo maior in publicum utilitas redundet, repertum iri. Trium illarum partium, ex quibus conſtare debuerat; primam tantum integram, & ſecundam dimittat dimidiam habemus.*

Pergit porro paullo inferiùs, etiam initia quædam alterius cuiusdam operis reperta ſunt; quod Gallicò conſcriptum

ptum

P R Æ F A T I O.

rum erat, & quidem formâ Dialogi, nomenque illi impositum; Inquisitio Veritatis per Lumen Naturale, &c.

Opus hoc in duas devisum erat partes, quarum prima res Mundi huius in se spectatas, altera vero easdem, prout ad nos referuntur, & tamquam mala vel bona, vera vel falsa considerantur, perpendebat. Huc usque Bailletus.

Hæc omnia excipiunt Prima Cogitationes circa Generationem Animalium, & Nonnulla de Saporibus, quæ, sicut erant, Latina, integra damus.

De hisce ne hilum quidem Bailletus, quamvis inter alia plurima Cartesii scripta Posthuma, quæ recenset, etiam referat diversa fragmenta de naturâ & historiâ Metallorum, Plantarum, & ANIMALIUM.

Quapropter cum in Admonitione ad Lectorem, hisce Primis Cogitationibus præfixâ, iam de iis egerimus, nec adhuc ecquid revera Cartesii sint nec ne, certiores sumus, totaque nostra fides illius, qui eas ad nos transmissit, adseritioni innitatur, non est cur aliquid addamus, præterquam hæc unicam, scilicet, ipsummet Cartesium Epist. 53. Part. 3.^a innuere, se tractatum de Animalibus meditari nec eum tum temporis potuisse ad huc dum perficere. Hunc autem eundem cum hisce Primis Cogitationibus circa Generationem Animalium esse nulli affirmamus, quin potius NON LIQUERE pronuntiamus.

Tandem coronidis loco addidimus Excerpta ex MS S. R. Des Cartes, quæ Algebram spectant, quæ fortè maioris cuiusdam operis vel pars, vel specimen sunt. Meminit cuiusdam Algebræ, quam adhuc in nonnullorum eruditorum Musæis adseruari dicit, ut & Introductionis cuiusdam, quæ fundamenta Algebra Cartesii continet, quamque periisse credit, Bailletus noster. Sed hæc esse alterutrius, vel utriusque Excerpta, quis est, qui pro certo

P. R. Æ F A T I O.

certo adfirmaverit? Suffecerit tantūmodo hīc admonuisse priores aliquot paginas à Viro quodā harū rerū peritissimo esse emendatas, duasque novas ipsis figuras additas, cætera vetè ad fidem M. S. esse edita.

Cæterū, quandoquidem novam in Gallià R. DES-CARTES operum editionem Gallico sermone adornari rumor est, eamque nonnullis præ nostrā fragmentis, quæ ad nos nondum pervenerunt, auctiorem fore perhibent, hæc interim sistimus, & si quid alicujus momenti in illa reperiatur, in Latinum Sermone translatum hisce addere constituimus. Et profectò plura adhuc nostri Philosophi scripta alicubi latitare vix dubitamus, præsertim si toties nobis memorato *Baillæto* fides habenda sit. Narrat enim ille, præter varia super variis Matheseos & Physices partibus opera, quæ solummodo incepta erant, nominibusque ab materiâ, de quâ agebant, planè aliis insignita, veluti *Parnassum*, *Olympica*, *Democritica*, *Thaumantidem Regiam*, &c. in scriniis Cartesii reperia esse *Compendium Scientiarum Mathematicarum purarum*, cui ultima nondum imposita manus erat, atque *Introductionem in Geometriam* ipsius, quam tamen non tam ipsum Cartesium, quam quemdam ex ejus amicis auctorem agnoscere existimat. Quin & meminit cuiusdam operis, quod iam satis excreuerat, cujusque amplum admodum fragmentum restat, titulo *Studi bona mentis*, idque alicui ex amicis, qui sub nomine *Musæ* latet, dicatum erat. Verū illa omnia vel aliqua ex iis repertum iri non adfirmare, sed sperare nobis licet. Vale B. L., & Laboribus nostris favere perge.

RENA.

RENATI DES CARTES
M U N D U S,
S I V E

Dissertatio de
L U M I N E
U T E T D E

Aliis Sensuum Objectis Primariis.

THE
C. C. C. C. C. C.

1911

1912

1913 1914 1915 1916

1917 1918

1919 1920 1921 1922

AD LECTOREM.



Post interpositam plurium annorum moram, tandem Latino induta habitu publicæ luce fruitur hæc Nobilissimi Cartesii de Lumine dissertatio, cui jure meritoque inter Celeberrimi Viri scripta baud infimus debetur locus; cum totius Ejusdem Philosophiæ Naturalis complectatur fundamenta, prodromus, ejusque sit compendium. In ejus versione huic præprimis operam ledit interpres, ut non minus Auctoris sententiæ, quàm Gallico satisfaceret textui, habitâ non minus ratione sensus, quàm verborum. Et quo magis Famigeratissimi Auctoris constaret mens, adscripta sunt in margine parallela loca, aliæque, ad illustrationem, melioremque sententiæ Auctoris perceptionem, facientia. Frustra foret ad hujus scripti commendationem multis præfari, cum id vivamus seculo, in quo extra Cartesium sapere multis piaculum habetur, & ad commendationem librorum, quandoque vix bonæ fragis aliquid complectentium, hoc unicum sufficere videatur, quod celeberrimi illius Viri nomine tituli fulgeant, ejusdemque principiis contenta imitti dicantur. Est tamen quod præteriri nequit, hanc puta Dissertationem supplendis aliis inservire aptam esse natam, cum baud pauca con-

Ad LECTOREM.

tineat quæ vel alibi non extant , aut obiter tantum & perfunctorie in aliis modo tradita sunt ; utque plurimum luminis hic de Lumine Tractatus ex aliis Clarissimi Cartesii scriptis foeneratur , ita quoque plurimum confert , ad facilius , Auctorisque menti convenienter intelligenda multa ab Eodem prodita. Tractatum hunc iro genuino Cartesii fætu , quamvis imperfecto utcanque , cuique multa desunt , habendum esse præter Scriptoris stilum evincit mentio ejus , quam non uno in loco inijcit ipse Cartesius in Philosophiæ suæ Principiis , Dissertatione de Methodo , ac Epistolis. Monendus Lector , ne difficultatem pariat , aut diversis conceptibus offormandis occasionem præbeat vocabulorum variatio , in hac Discursu frequentissime cœli nomine venire , quod alibi , præprijis in Principiis , vortex appellatur , utque huic succurreretur difficultati in hac versione , nonnunquam cœli vocem exponi vorticis appellatione , illa parentesi inclusa.

TRACTA-

TRACTATUS DE LUMINE, UT ET

De aliis sensuum objectis primariis.

CAPUT PRIMUM.

De differentiâ sensuum . et rerum eos efficientium.



Cum in animum induxerim hic de Lumine agere; in antecessum monitum velim, differentiam observari posse inter perceptionem sensus, quæ in nobis datur; hoc est inter ideam, quæ intervenientibus oculis in nostrâ imaginatione formatur, & inter id quod est in objecto hanc sensus perceptionem in nobis efficiente; sive quod in flamma, aut Sole Lumen dici solet. Quamvis enim unusquisque sibi vulgo persuadeat, quas in mente nostrâ habemus ideas per omnia esse similes objectis, à quibus proveniunt, nullam tamen omnino rationem video, quæ veritatem ejus evincat: sed multa è contrario experimenta occurrunt, quæ nos hac de re dubios reddunt.

Notum est, verba nullam cum rebus significatis similitudinem habentia, earum in nobis perceptionem efficere, etiam frequenter ubi ad vocabulorum sonum, aut illorum syllabas minimè attendimus: adeo ut evenire queat, ut audito discursu, cujus sensum exquisitè satis percepimus, referre nequeamus quâ fuerit lingua prolatus. Cum itaque verba, nil nisi ex hominum instituto sig-

Vid. p. 4.

Princ.

§. 197.

Med. 3. int.

Dioptr.

cap. 3. §. 5.

A

nisi-

nificantia, valeant efficere ut percipiamus res, nullatenus ipsis similes: quid ni æquè natura potuit instituere signum Luminis sensum in nobis efficiens, etiamsi nihil sensui huic simile in se habeat? Nonne risum & lachrymas natura instituit, quò ita gaudium & tristitiam in hominum facie quasi legendam præberet?

Diceretur fortasse aures nostras nullum revera sensum in nobis efficere, præterquam soni vocabulorum, & oculos nostros non nisi sensum vultus ridentis aut plorantis; sed mentem esse nostram, quæ, cum memoriâ servaverit quid ea significant vocabula, aut vultus constitutio, illa nobis eodem tempore repræsentet. Cui respondere possem, mentem quoque nostram esse, quæ ideam Luminis exhibeat nobis, quotiescunque actio, quæ eam significet, nostros ferit oculos. Sed ne disceptando temporis fiat dispendium, aliud citare exemplum satius erit.

Putasne, etiam cum ad vocabulorum significationem non attendimus, & illorum modò sonum audimus, hujus soni ideam quæ in cogitatione nostrâ efformatur, aliquid simile esse objecto, quod illius ideæ causa existit? Os aperit homo, linguam movet, expellit halitum; in quibus omnibus actionibus nihil video quod non sit valde diversum ab ideâ soni, cujus imaginationem in nobis producant. Philosophorum quoque plurimi asseverant, sonum nihil aliud esse quàm tremulum quendam aeris motum, aures nostras ferientem. Adeo ut, si sensus nostrus cogitationis nostræ genuinam objecti sui imaginem offerret, loco perceptionis soni, deberet in nobis producere perceptionem motus particularum ærearum, aures nostras eo tempore ferientium. Ast cum omnes forte can dictis Philosophorum non sint adhibendi fidem, aliud desuper exemplum adducam.

Nullus sensuum minus fallax est, magisque fidem mereri censetur quàm tactus: si itaque evicero tactum ipsum efficere, ut multas concipiamus ideas, quæ nullam prorsus similitudinem habent cum objectis à quibus oriuntur, non putem absurdum haberi posse si dixerò simile quid in visu posse effici. Nemo est qui non ita ideas titillationis & doloris, quæ in mente nostrâ efformantur occasione corporum externorum nos afficientium, nullam cum iis convenientiam habere. Plumulâ infantuli dormientis labio leniter admotâ titillationem sentit. Putasne quis titillationis quam habet ideam, utcumque similem esse ei, quod in hac datur plumula? E prælio redit miles: fervore confectus durante potuisset vulnerari, quâvis non perciperet; postea verò ubi æstus imminuitur animi dolorem sentit, se vulneratum credit; advocatur Chirurgus, armaturam exiunt, ipsum visitant; experiuntur tandem nihil aliud fuisse quod sentit, quam fibulam aut lorum armaturæ implicitum quod stringebat, & incommodum ipsi creabat. Si tactus, quo interve-

nien-

iente eorum sentiebat, hujus imaginem menti impressisset, haud opus fuisse. Chirurgo, qui exponeret quidnam id esset quod sentiret.

Nullam itaque video rationem, quæ nos obliget ut credamus, illud quod est in objecto, luminis sensum in nobis producente, magis sensui huic conforme esse, quam actiones plumulæ, aut lori alicujus, cum titillatione, aut dolore. Nihilominus tamen, ea non citavi exempla ad certò evincendum, Lumen aliud quid esse in objectis, quam in oculis nostris, sed tantum ut in dubium vocaretur, & cavendo ab oppositi persuasione, melius deinceps examinari mecum posset quid statuendum sit.

CAPUT. II.

Quid in igne sit Urere, Calefacere, Lucere.

DUO tantum novi corporum genera, in quibus lumen reperitur puta Sidera & Flammam, sive Ignem. Cumque Sidera dubio procul à cognitione humanâ magis remota videantur, primo conabor loco explicare quæ Flammam spectant.

Quotiescunque lignum, aliamve huic similem materiam comburit, oculis cernere licet, ipsam ligni particulas movere, eas ab invicem separare, atque hoc modo subtilissimas in ignem, æcrem, & fumum convertere; crassiores verò reliquias cineribus relinquere. Alius itaque, si velit, in hoc ligno concipiat formam ignis, qualitatem caloris, & actionem quæ urit, veluti res omnino diversas; me quod attinet, qui vereor ne decipiar, si amplius quid in illo supponerem, quam necessario incelle debere perspicio, sufficit mihi partium in ipso concipere motum. Incendatur enim lignum, introducat calor, & quamdiu visum fuerit ardeat, nisi desuper supponatur quasdam ejusdem particulas in motu constitutas esse, & à vicinis seungi, imaginari haud possem, ipsum alterationem, aut mutationem ullam subiturum. Et contra, auferatur ignis, removeatur calor, impediatur ne ardeat, dummodo mihi concedatur aliquam ipsi vim incelle, quæ subtilissimas ejus particulas valide moveat, eaque à crassioribus separet, video hoc unicum sufficere ad omnes easdem mutationes ipsi conciliandas, quas experimur cum ardet.

Quum itaque impossibile videatur percipere, quod unum corpus moveat alterum, nisi & hoc ipsum moveatur. hinc concludo molem flammæ vim suam in lignum exercentis, constata esse ex particulis, quarum singulæ seorsim motu velocissimo, & maxime vio-

sento agitantur; quæque ejusmodi motu delata obviatorum corporum partes nimiam ipsis resistantiam non intereentes impellunt, & secum abripiunt. Partes eius singulas eorundem moveri dico: quamvis enim plures frequenter concurrant, simulque conspirent ad eundem effectum producendum, videmus tamen unamquamque earum peculiariter agere in corpora illa quæ contingunt. Dico insuper earum motum esse velocissimum, & maxime violentum, cum enim utque adeo sint exiles, ut ne visu quidem discerni queant, sufficientes non haberent vires, uti habent, ad activitatem suam in alia corpora exercendam, nisi celeritas motus defectum magnitudinis earundem compensaret.

*Cap. 2.
§. 1.

Non addo à quâ parte moveantur singulæ: Si enim consideretur, prout satis illud in Dioptricâ exposui, vim movendi, & causam determinantem à quâ parte motus fieri debeat, esse duo prorsus diversa, & quorum alterum absque altero esse potest, facile judicamus, unamquamque eâ moveri ratione, quam minime ipsi difficilem reddit ambientium corporum dispositio; & in eadem flammâ, dari posse particulas quæ sursum, & alias quæ deorsum, rectâ, & in orbem; imo versus omnes plagas vergant, nullâ naturæ ejus factâ mutatione. Adeo ut si omnes ferme sursum vergere cernamus, cogitandum non sit aliâ illud de causâ evenire, quam quod reliqua Corpora ipsas contingentia, ita ferè semper sint disposita, ut illorum motui in reliquis partibus magis resistant.

Verum postquam cognoverimus flammæ particulas dictâ ratione moveri, eamque motus perceptionem sufficere, ad cognoscendum quomodo potentiam habeat lignum consumendi & urendi; examinemus, si placet, an idem hoc non sufficeret quoque ad percipiendum, quomodo ipsa nos calefaciat, atque illuminet. Hoc enim explorato, haud necesse erit aliam in seipsa qualitatem admittere, & asserere licebit, unice hunc esse motum, qui respectu diversorum effectuum, nunc Calor, nunc Lumen dicitur.

Quantum itaque ad Calor em; sensus quem de illo habemus, prout mihi quidem videtur, cum intensus est, pro specie doloris haberi poterit, & quandoque pro specie titillationis, quando est temperatus. Et prout ante diximus, nihil extra mentem nostram dari simile ideis quas de titillatione & dolore enformavimus: credere quoque licet, nihil dari simile ei quod de Calore concepimus; sed illud omne, quod manuumstrarum particulas diversimodè valet movere, hunc posse in nobis sensum efficere. Quin & huic opinioni favent plurima experimenta: manus enim fricando duntaxat calefacimus: quodcumque etiam aliud corpus calefieri potest etiam si non admoveretur igni hoc solo quod agitur, cumque in modum concutitur, ut multæ ejusdem particule moveantur, & secum abripere valeant manuumstrarum particulas.

Lu-

DE LUMINE.

Lumen quod attinet, eundem etiam motum, qui est in flamma, concipere possumus sufficere ad est ceterum ut Lumen sentiamus. Verum quia præcipua institui mei ratio Lumen spectat, sufficiens illud exponere atque altius sermonem meum repetere aggrediar.

CAPUT III.

*In quo traditur diversitas, duratio, & causa motus, simulque
exponitur durities & fluiditas corporum in
quibus ille occurrit.*

Infinitam considero motus diversitatem semper in Mundo perinanentem. Et post observatos motus maximos, qui conficiunt dies, menses, annos, animadverto vapores indefinenter à terra versus nubes adfurgere, indeque descendere; aërem ventis agitari, mare nunquam quiescere; uti nec flumina, nec fontes; firmissima corruiere ædificia; plantas & animalia crescere solummodo & corrumpi, tandemque nihil usquam locorum reperiri quod non sit mutationi obnoxium. Unde satis peripicio solam non esse flammam, in qua multæ occurrunt particulæ, quæ moveri omnino haud cessant: sed in omnibus etiam aliis corporibus eas reperiri, quavis earum operationes adeo validæ non sint, nec propter molis suæ parvitatem ullus sensuum nostrorum eas percipere valeat.

Non multis causam motus eorum inquiram: si quidem mihi sufficit concipere motum * unâ cum Mundo ortum fuisse. Quo * *Part. 2. posito, dicitur mihi ratio, fieri non posse ut motus esse definiret, aliamve, quam respectu subjectorum, mutationem subiret. Princ. S. 36. & 37.* Id est, quod vis movendi quæ est in aliquo corpore, vel omnis, vel ex parte, possit quidem transire in aliud, & non amplius inesse priori; verum quod nequeat omnino non amplius esse in Mundo. Satis mihi hac in parte faciunt quas habeo rationes, sed necdum mihi nata est occasio eas communicandi, imaginari interim licet, si ita videatur, uti faciunt plerique viri Docti, primum ali-quod mobile dari, quod incomprehensibili velocitate circa Mundum gyrando, principium & scaturigo est omnium motuum qui in ipso sunt.

Secundum quam observationem medium nobis suppetit tradendi causas omnium mutationum quæ in Terra conspiciuntur. Verum sufficiet mihi hic de illis agere, quæ ad propositum meum faciunt.

Primum quod sciri velim est differentia corporum durorum & fluidorum; hunc in finem concipiendum, unumquodque corpus divi-

* *Part. 1.* dividit * post in particulas maximæ parvitatē. Earum numerus
Princ. §. an infinitus sit nec ne, determinare nolo; sed hoc saltem certum
 26. *Part.* est, eum respectu nostræ cognitionis indefinitum esse, & suppo-
 2. §. 34. ni posse myriades aliquot in minimo dari arenæ grano, quod po-
Part. 3. test oculis videri.

§. 51. *¶* Notandum quoque, si illarum particularum duæ se invicem
 87. *Part.* contingant, nullâ in iis admissâ actione recedendi à se mutuo, o-
 1. *Epistol.* pus esse vi aliquâ quantulacunque illa fuerit ad illas separandas.
 167. Iis enim hunc in modum dispositis, nunquam ex se ipsis conabun-
 tur in alium sese statum transferre.

* *Part. 2.* Observandum etiam duplo plus
Princ. §. virium requiri, ad duas separandas quàm ad unicam; & millies
 37. plus ad mille dividendas. Adeo ut mirum non sit, vim satis ten-
 sibilem adhibendam esse, ubi myriades aliquot eâdem vice separan-
 dz veniunt; uti, forsan factu opus est ad rumpendum unicum
 pilum.

Ex adverso, si duæ, pluresve ejusmodi particule in transitu tan-
 tum se mutuo contingant, & in actione sint ad procedendum alie
 vertus hanc, alie versus oppositam plagam, certum est minus re-
 quiri virium ad eas dividendas, quàm si motu prorsus destituta for-
 rent. Quin etiam nullam omnino vim requiri, si motus ille, quo ex
 se ipsis se jungi possunt, æqualis, vel major fuerit illo, quo ipsas
 se jungere volumus. Nullam itaque aliam inter corpora dura & fluida
 diversitatem reperio, quàm quod partes unius multò facilius sepa-
 rari possint, quàm alterius. Adeo ut ad constituendum corpus
 maximæ quæ concipi potest duritiæ sufficere arbitrer ut omnes ejus
 partes se mutuo contingant, nullo inter eas spatio superstite, ut-
 que nulla * earum in motu sit constituta. Quodnam enim ece-
 mentum, quodve præter hæc concipi posset * glutinum, ad cili-
 ciendum ut firmitus inter se cohereant.

* *Part. 2.* Putem itidem, ad constituendum corpus summæ quæ dari po-
Princ. §. test fluiditatis; sufficere ut omnes ejus particule, maximè exdes
 44. motu ab invicem maximè diverso, & quantum fieri potest rapidif-
 * *Ibid. §.* simo, agitentur; quamvis propterea non desinant undique se mu-
 55. tuo posse contingere, vel constituere in spatio usque adeo exili
 ac si non moverentur. Tandem credo unumquodque corpus
 magis vel minus ad hæc duo extrema accedere, prout partes ejus
 magis minuscule sunt in statu recedendi ab invicem. Et hanc mi-
 hi sententiam confirmant omnia, in quæ oculos conjicio, experi-
 menta.

Flamma, cujus partes in perpetuo motu constitutas esse, jam
 ante dixi, non tantum fluida est, sed plurima quoque alia corpora facit
 fluida. Videmus ubi liquescit metalla, ipsa non aliâ vi agere,
 quàm cum comburit lignum. Sed cum metallorum partes ferme
 omnes ejusdem sint magnitudinis, alteram ablique alterâ movere
 ne-

nequit, indeque ex iis corpora facit planè fluida; cum lignorum partes quæ adeo magnitudine differant, ut possit resolvere omnium subtilissimas, easque reddere fluidas, id est efficere ut in fumum abeant, immo et crassioribus particulis.

Respectu fluiditatis flammæ accedit proximè àër, hujus autem particulas seorsim moveri singulas, oculis videre est. Si enim dignemur observare corpuscula, quæ vulgo atomi vocantur, quæque in Solis apparent radiis, cernemus ea, etiam nullo agitata vento, indefinenter huc & illuc, mille diversis gyrare modis. Simile quid experiri licet in crassioribus quibusvis liquoribus, si ad illorum motus exactius discernendos, qui diversorum sunt colorum inter se commisceantur. Tandemque illud manifestissimè apparet in aquis fortibus, cum metalli alicujus partes movent ac resolvunt.

Sed quæritur postea, si unice sit motus particularum flammæ, qui faciat ipsam urere, eamque fluidam reddat, quare motus particularum æreærum, qui ipsum etiam valde fluidum reddit, urendi quoque vim ipsi non concedat; sed contra efficiat ut vix eum sentire valeant manus nostræ. Ad quod respondeo, non solam motus celeritatem observandam esse, sed particularum quoque magnitudinem: Et maximè subtiles illas esse, quæ reddunt corpora fluida; utcumque verò crassiores plus habere virium ad urendum, & generaliter ad actionem quam in alia corpora exercendam.

Notandum me hic, & ubique in posterum pro una solummodò parte habiturum, quæcunque invicem unita sunt, nullamque vim habent recedendi à se mutuo: Quamvis corpora quæ subtilissimæ sunt molis, levi negotio in multa alia resolvi possint. Hoc sensu arenula, lapis, rupes, imò terra ipsa pro una parte haberi poterit, quatenus in iis non nisi omnino simplicem, & prorsus æquabilem consideramus motum.

Si itaque nonnullæ aeris particule comparatè ad alias sint admodum magnæ, quales sunt atomi quæ in ipso videntur, illæ moventur etiam valde tardè; & si quædam fuerint, quæ celerius moventur, illæ quoque multo minores sunt. Si verò inter flammæ particulas quædam sint subtiliores iis, quæ in ære occurrunt, etiam dantur crassiores, vel saltem multo major est numerus earum quæ magnitudine æquales sunt maximis aeris particulis, atque etiam multo celerius moventur; & hæc solæ urendi vim habent.

Subtiliores in flamma dari, conjici exinde potest, quod oblique multa penetrent corpora, quorum pori adeo sunt angusti, ut eos subire non valeat àër. Quod dantur multo crassiores, vel crassæ majori in numero manifestè exinde liquet, quod àër solus haud sufficiat ad nutriendam flammam. Velocius eas moveri, efficacia
actio-

actionis eorundem nos experiri facit. Tandemque crassiores particulas urendi vim habere, & non alias, evidens in eo est, quod flamma spiritus vini, aliorumque corporum valde subtilem, terminè nihil urat; & contra intensissimè fervida sit flamma, quam efficiunt corpora dura & ponderosa.

CAPUT IV.

Quæ de Vacuo judicium sit ferendum: Et quam ob rationem sensus nostri quædam corpora non percipiant.

PECULIARITER examinandum porro venit, quæ de causâ Aër, cum æque corpus sit quàm reliqua, perinde sentiri nequeat: eodemque medio liberandi sumus ab errore, quo omnes ab infantia imbuti sumus, cum crediderimus nulla alia circum nos dari corpora, nisi quæ possunt sentiri: Et proinde Aërem, si corpus sit, cum utcumque illum sentiamus, ad minimum neque adeo materialem; neque ita solidum esse, quàm illa quæ magis sentimus.

Hoc quod attinet, observari primo loco velim, quævis corpora tam dura quàm fluida, facta esse ex eadem materia; & concipi non posse, quod materia hujus partes constituerent unquam corpus magis solidum, quodve minus occuparet spatii, quàm ipsæ faciunt, cum unamquamque illarum undique contingunt aliz ambientes particule; unde sequitur, prout mihi videtur, quod si vacuum alicubi dari possit, illud in duris potius, quàm fluidis corporibus futurum. Manifestum enim est horum particulas multo facilius posse invicem premere, & juxta se mutuo disponere, hoc ipso quod sint in motu, quàm illorum partes quæ motu destitutæ sunt.

Ubi pulverem commisimus vasi, quo plus in illud congeratur, conquisamus & percutimus; infuso autem liquore, mox ipse sponte componit sese in locum adeo parvum quàm locari potest. Et si hac in re consulamus experimentorum nonnulla, quæ à Philosophis adhiberi solent, ad demonstrandum quod nullum in Natura vacuum detur, faciliè cognosceamus omnia spatia quæ vulgus putat vacua esse, & in quibus nihil nisi aërem sentimus, usque adeo saltem plena, eademque materiâ esse repleta, ac spatia in quibus alia corpora percipimus.

Dicatur enim mihi, quæso, quam veri haberet speciem, quod Natura fursim potius cogere: corpora gravissima, & frangere durissima, ut eam nonnullis in machinis facere experimur, quam permittere ut quædam ejus particule desinerent se invicem, vel alia contingere corpora; & quod ipsa interim permetteret, ut particule

le Aëris, quæ levi negotio inflecti, atque pro beneplacito nostro disponi possunt, prope invicem permanerent, absque mutuo undique contactu, vel e tam sine contactu alterius cuiuspiam corporis ipsis intermissi? Num credi possit, aquam quæ est in puteo, contra naturalem sui propensionem sursum vergere, solummodo ut antlia cubas adimpleretur? & cogitari quod aqua, quæ in nubibus est, non deberet deorsum tendere ad spacia, quæ ibidem sunt implenda, si tantillum vacui daretur inter partes corporum illa continentium?

Sed gravis satis difficultas moveri hic posset; videlicet quod particule corpora fluida constituentes nequeant, ut videtur, indefinenter moveri, quemadmodum dixi obtinere, nisi spatium vacuum iis fuerit interjectum, iis saltem in locis quæ derelinquunt pro ratione sui motus: Ad quod respondere mihi foret difficile, nisi diversis mihi innotuisset experimentis, omnes motus qui in Mundo fiunt, utcumque circulares esse, id est, quotiescunque corpus locum suum deserit, semper illud alterius sibi vindicare locum, & hoc rursus alterius, atque ita porro ad extremum usque, quod eodem momento locum à primo corpore derelictum occupat; adeo ut non magis inter illa superstes sit vacuum quando moventur, quam cum quiescunt. Notandum hic quoque venit propterea haud esse necessarium, ut omnes partes corporum simul motorum exactè in orbem sint constitutæ in modum perfecti circuli, neque ut ejusdem sint magnitudinis; hæ enim inæqualitates aliis compensari possunt inæqualitatibus, quæ in celeritate earum reperiuntur.

Circulare ejusmodi motus passim non observamus cum per aërem moventur corpora, quia aërem non aliter assuevimus concipere, quam spatii instar vacui: sed notantes in cratere fontis attendamus pisces, nisi aquæ superficiem appropinquaverint nimium, nullam in illa concitationem excitabunt, quamvis maximâ velocitate sub illâ ferantur; unde liquido apparet quod aqua quam ipsi propellunt non indiscriminatim quamcunque aliam moveat; sed eam tantum, quæ magis apta est interservire perficiendo circulo motus ipsorum, illumque occupare locum, quem pisces derelinquunt.

Atque hoc sufficit experimentum ad exhibendum quam faciles ac consueti sint ejusmodi circulares motus ipsi naturæ; sed adjiciam aliud ad evincendum quod nunquam alius fiat motus. Quando vinum dolio contentum per aperturam in inferiori ejusdem parte factam non effluit, eo quod superius plane obturatum est; dicere, uti passim fieri solet, propter vacui fugam illud fieri, est improprie loqui. Novimus equidem vinum mente destitutum esse quâ aliquid metueret: & si mentem haberet, nescio qua ratione vacuum illud, quod revera nil nisi chimæra est, metuere posset. Sed dicendum potius, quod vinum è dolio effluere nèqueat,

B

quia

quia omne quod extra datur spatium quam exactè fieri potest plenum est, & pars aëris cujus subiret locum si descenderet aqua, nullum in reliquo Univerſo invenire potest locum quem ingredere-
tur, nisi facta in ſuperiori vaſis parte aperturâ, per quam valeat in
vini locum circulariter adſurgere.

Cæterum alſeverare propterea nolo, nullum prorsus in Natura vacuum dari. Vereor enim ne nimium ſermo meus excreſceret, ſi
explicare aggrederer quid de eo ſit: atque experimenta de quibus
ſum locutus, ſatis valida non ſunt ad hoc ipſum probandum, quam-
vis ſufficiant ad perſuadendum ſpatia in quibus nihil ſentimus re-
pleta eſſe eadẽ materiâ, & ad minimum continere tantum illius
materiæ, quantum loca quæ à corporibus ſenſibilibus occupata ſunt.
Adeo ut ſi vaſ aliquod, exempli gratia, plenum ſit auro vel plumbo,
illud propterea non plus contineat materiæ, quàm cum vacuum
eſſe arbitramur: abſurdum hoc videri poſſet multis, quorum ra-
tio ultra ipſorum digitos non extenditur, quique nihil in
Univerſo dari putant niſi quod tangant. Sed ubi utcunq; per-
penderimus qui fiat ut corpus ſentiamus, vel non, certò mihi per-
ſuadeo nihil in eo reliquum fore quod idem ſuperet. Evidenter
enim cognoſcimus tantum abeſſe ut omnia, quæ circa nos ſunt, ſentiri
queant, ut e contrario illa quæ plerumque ibidem ſunt ut mini-
mum ſentiri poſſint, eque ſemper ſunt nunquam.

Intenſus ſatis eſt cordis noſtri calor; aſt illum non ſentimus,
quia perpetuus eſt. Haud leve eſt corporis noſtri pondus, nec ta-
men nobis eſt incommodo: Ne quidem veſtium noſtrarum gravi-
tatem ſentimus, quia ipſas ferre conſuevimus. Et ratio ejus ſatis
eſt perſpicua: Certum enim eſt nullum corpus ſenſu poſſe percipi,
niſi cauſa ſit mutationis alicujus in noſtrorum ſenſuum organis, id
eſt, niſi utcunq; moveat particulas materiæ organa conſtituen-
tis; quod quidem efficere valent objecta quæ non ſemper nobis of-
feruntur, ſi modò ſatis habeant virium. Si enim, dum agunt,
quippiam corrumpant; illud poſtea; cum non amplius operantur,
Natura reficere poteſt. Illa verò corpora, quæ perpetim nos con-
tingunt, ſi unquam vires habuerint aliquam in ſenſibus mutatio-
nem introducendi, & quoddam ſubjecti illorum particulas ino-
vendi, à vires noſtræ auſpicio propter illam movendi efficaciam à
reliquis prorsus ſeſungi debuerunt; eaque ratione nullas ibidem re-
linquere potuerunt, niſi quæ illarum actioni prorsus reſiſtebant,
quarumque ope nullo modo ſentiri poterant. Unde liquet haud
mirum eſſe, quod multa circum nos ſpatia dentur, in quibus nul-
lum ſentimus corpus, quàmvis non minus contineant corpora,
quam illa ſpatia, in quibus maximè corpora ſenſu percipimus.

Propterea autem putandum non eſt, craſſiorem hunc aërem,
quem reſpirando in pulmones adigimus, qui cum agitur, in ven-
tum

tum convertitur, qui durus nobis videtur cum folli est inclusus, quique solis constat exhalationibus, & fumo, adeo solidum esse ut aqua & terra. Sequi hic oportet sententiam Philosophorum, unanimiter asseverantium ipsum rariorem esse. Quod etiam facile innotebit experientiâ; guttula enim aquę partes, agitatione caloris ab invicem separarę, multo plus aëris constituere possunt, quam continere valeret spatium, in quo aqua extiterat. Ex quo indubię sequitur plurima exilia intervalla esse interposita particulis, ex quibus est conflatus, nulla enim datur ratio aliter concipiendi corpus rarum. Sed cum hæc interstitia nequeant esse vacua, ut supra dictum, necessum est alia Corpora, unum vel plura aëri permixta esse, quę quam exacte fieri potest, parva illa adimpleant intervalla quę inter partes ejus reliquę sunt. Nihil nunc anipius reliquum est, quam examinare quęnam hæc alia corpora esse possint: & spero deinceps haud difficile futurum concipere qualis natura Luminis sit.

CAPUT V.

Quatuor Elementa revocantur ad tria, additę eorum explicatione, & probatione.

A sseverant Philosophi supra nubes dari aërem multo subtiliorem neque ex terrę vaporibus conflatum, sicuti nosse, sed qui Elementum reliquis contradi distinctum constituat. Dicunt itidem supra hunc aërem aliud esse corpus multo subtilius, quod Ignis vocant Elementum. Addunt, duo hæc Elementa in omnium corporum interiorum compositione permixta esse Aquę & Terrę: quorum itaque opinionem sum sequuturus, si dixerō subtiliorem hunc Aërem, & ignis Elementum adimplere interstitia, quę partibus aëris crassioris quem inspiramus interceptiuntur; adeo ut corpora hæc si mutuo implicita malsam conficiant quę adeo sit solida, quàm ullum aliud corpus.

Sed quo mea hac de re sententia melius percipiatur, & ne quis putet me velle aliquem constringere ad fidem iis omnibus adhibendam, quę Philosophi de Elementis commemorant, necessum est, vixilla meo describam modo.

Primum concipio Elementum, quod ignis Elementum dici poterit, ut liquorem subtilissimum, & omnium qui in Mundo reperiuntur maxime penetrantem. Et secundum illa quę de natura corporum fluidorum supra diximus, particulas ejus mihi imaginor multo subtiliores, & multo concitatius moveri, quàm aliorum

corporum particulas; vel potius ne constringar ullum in Naturam admittere vacuum, non adsigno ipsi partes quæ determinatam haberent magnitudinem aut figuram: sed mihi persuadeo vehementiam motus earundem sufficere ad efficiendum ut ipsæ aliorum corporum occursu divise sint quibuscumque modis, & quacunque ratione; utque figuræ particularum eius singulis immutentur momentis, quia sese accommodare valeant figuris locorum quæ ingrediuntur; ita ut nunquam inter aliorum corporum particulas reperiantur meatus usque adeo angusti, neque anguli tam parvi quos non pervadeant, ac exquisitè adimpleant huius Elementi particulæ.

* Part. 3.
Princ. §.
52.

Quantum ad secundum quod pro Elemento Aeris haberi poterit, illud quoque concipio quidem ut liquorem subtilissimum, si cum tertio comparatur; verum ut cum primo conferatur, necessum est singulis eiusdem particulis certam magnitudinem & figuram attribueretur, easque concipere semè prorsus rotundas atque sibi mutuo coniunctas instar granorum arenæ aut pulveris, ita ut neque adeo bene disponi, neque unæ alias ulla ratione præinere possint, quin semper inter ipsas plurima exilia maneant intervalla, quibus sese ingerere primo Elemento longe facilius est quàm illis figuram eam solum de causâ immutare ut intervalla adimplerent. Atque ita mihi persuadeo secundum hoc Elementum nullibi locorum intoto Universo posse dari adeo purum, quin semper aliquid de materiâ primi permixtum sibi abeat.

* Ibid.

Præter duo hæc Elementa plura non admitto quàm tertium, puta Terræ, cuius partes iudico esse tanto crassiores tantoque tardius moveri, respectu particularum secundi Elementi, quanto hæc respectu primi. Quin & sufficere credo eas concipere ut unam pluresve massas solidas, quarum partes non nisi valde parum, vel nihil omnino motus habeant qui situm, quem inter se habent, immutaret.

* Part.
3. Princ.
§. 52.

Quod si absurdum videatur in explicatione horum Elementorum, me non adhiberi qualitates quas vocant calorem, Frigus, Humiditatem & Siccitatem prout Philosophi facere consueverunt: Reponam, quod hæc qualitates mihi videantur ipsamet indigere explicatione, & quod, ni fallor, eque quatuor hæc qualitates, ac omnes reliquæ, quin & omnes corporum inanimatorum formæ explicari queant, nec tamen opus sit huius rei, ergo aliud quid in ipsorum materiâ supponere, præter motum, magnitudinem, figuram, & partium dispositionem. Facile proinde percipi poterit, cur alia non admittam Elementa, præter tria hæc, quæ descripsi: Discrimen enim quod inter ipsa & alia corpora intercedere debet, quæ Philosophis mista & composita dicuntur, in eo consistit, quod corporum mistorum formæ semper contineant quasdam qualitates contrarias & mutuo eversivas, vel quæ saltem mu-

tua

tuz conſervationi non inſerviunt, cum Elementorum formæ debeant eſſe ſimplices, neque ullas habere qualitates, quæ non adeo exactè conſpirent inter ſe, ut ſingulæ reliquarum omnium conſervationi inſerviant.

Nullas autem in mundo invenire poſſum ejuſmodi formas, præter tres modo deſcriptas. Illa enim, quam primo attribui Elemento, in eo conſiſtit, quod ejus particula ſummâ rapiditate ſerantur; & adeo ſint ſubtiles, ut nulla alia corpora iis ſiſtendis ſufficiant; quodque deſuper determinatam magnitudinem, figuram, aut ſitum non requirant: ſecundi Elementi, in eo quod particula ejus motum habeant & magnitudinem adeo mediocrem, ut ſi multæ dentur in Mundo cauſæ, quæ valeant earum motum intendere & magnitudinem imminuere, totidem præciſè reperiantur aliæ, quæ oppoſitum efficiendo ſufficiant; adeo ut ſemper quaſi in æquilibrio huius mediocritatis permaneant. Forma tertii in eo conſiſtit, quod particula ejus tantæ ſint molis, cumve in modum ſibi invicem connexæ, ut motibus aliorum corporum ſemper valeant reſiſtere.

Examinantur quamdiu viſum fuerit omnes formæ, quas varii motus, magnitudo, figura, & ſitus partium materiæ valent corporibus miſtis concedere, & certo mihi perſuadeo, quod ne unica quidem invenietur, quin in ſe contineat qualitates conatum habentes ipſam immutandi, & variando reducendi ad aliquam formam horum Elementorum.

Ex Gr. flamma, cujus forma requirit particulas celerrimo in motu conſtitutas, quæque inſuper utcumque magnæ ſunt, ut dictum eſt, diu ſubſiſtere nequit quin corrumpatur: vel enim magnitudo particularum ipſis concedendo vim in alia corpora agendi, cauſa erit decrementi motus earundem; vel vehementia motus, quâ in obviam impingendo in materiam franguntur, cauſa erit diſpendii magnitudinis illarum: atque ita ſenſim ad tertii elementi formam reduci poterunt, vel ad eam quæ eſt ſecundi, quin etiam nonnullæ ad primi. Ex quo cognosci poterit diſcrimen quod eſt inter hanc flammam, ſive ignem communem, qualis apud nos eſt, & inter elementum ignis cuius deſcriptionem dedi. Sciendum quoque eſt, elementa aëris & terræ non magis convenire cum craſſiore illo aëre quem inſpiramus, vel cum terrâ illâ quam cernimus pedibus noſtris ſubſtratam; ſed generaliter omnia corpora quæ circum nos apparent, eſſe miſta, compoſita, & corruptioni obnoxia.

Interim tamen propterea putandum non eſt, nulla elementa in mundo iis locis inexiſtere quæ ſpecialiter ipſis deſtinata ſunt, & in quibus perpetuò conſervari poſſent in puritate naturali; verum e contrario, cum unaquæque particula materiæ conatum ſemper habeat ſe ad aliquam ex illorum formis reducendi, cumque in illam

illam contraria nunquam conetur eam deponere, etiam si Deus nulla in principio nisi mista creasset corpora, nihilominus tamen à quo tempore mundus exstitit, omnia illa Corpora nacta fuissent occasionem formas suas deponendi, & elementorum assumendi: adeò ut valde nunc probabile sit, omnia corpora quæ satis magna sunt ut præcipuis Universi partibus annumerentur, non nisi prorsus simplicem alicujus elementi formam habere; neque ullibi mista dari posse corpora quàm in superficiebus illorum corporum magnorum; at verò ibidem necessario esse debent. Cum enim elementa naturas valde contrarias habeant, fieri nequit, ut duo se invicem contingant, quin activitatem in mutuas superficies sint exercitura, atque ita materiæ ibidem existentì concessura diversas corporum mistorum formas.

* Part. 3. Si itaque omnia corpora Universum hoc constituentia in genere
Princ. §. spectentur, tria solummodò occurrent, quæ magna vocari, &
§ 2. præcipuis eius partibus annumerari possunt, videlicet Sol & Stelle fixæ ut primum genus, cœli ut secundum, Terra cum Planetis & Cometis ut tertium. Quamobrem valida nobis ratio suppetit judicandi Solem & Stellas fixas non aliam habere formam, quàm purissimam primi elementi, Cœlos secundum, Terram cum Planetis, & Cometis formam postremi elementi.

* Part. 3. Planetas & Cometas Terræ coniungo; cum enim experiamur
3. Princ. §. illos, sicuti Terra, lumini resistere, cuiusque reflectere radios, nullum inter illa discrimen agnosco. Solem quoque Stellis fixis annuero, illque attribuo naturam prorsus oppositam Terræ; sola enim illarum luminis actio satis mihi indicat ipsarum corpora constare materiâ valde subtili, & admodum mobili.

* Part. 3. Cœlos quod attinet, quia sensibus observari nequeant, rationem
Princ. §. mihi putem esse illis attribuendi naturam mediam inter eam quæ Luminaribus competit quorum actionem percipimus, & eam quæ corporibus duris ac gravibus, quorum sentimus resistantiam.

Tamen mista corpora alio in loco non observamus, quàm in superficie Terræ; & si consideremus totum illud spatium quod ipsa complectitur, videlicet omne illud quod est à summis nubibus usque ad profundissimas cavernas, quas unquam hominum effodit avaritia ad eruenda metalla, comparatè ad Terram & imensam Cœli extensionem admodum parvum esse, facile nobis imaginari possumus, quod omnia corpora mista simul sumpta cruste instar sint progeneratæ motu & permissione materiæ ambientis cœli.

Atque ita suppetet nobis occasio cogitandì, non solum in aëre quem inspiramus, verùm quoque in omnibus reliquis corporibus compositis, etiam in lapidibus durissimis, ac in metallis ponderosissimis, dari particulas Elementi Aëris, mistas cum Terræ par-

uca-

viculis, consequentur etiam cum particulis Elementi Igis, utpote quæ semper in aeris mearibus reperiuntur.

Sed notandum, etiam horum trium Elementorum particulas invicem permixtæ in omnibus hinc corporibus dentur, quod tamen accuratè loquendo illæ, quæ propter molis magnitudinem, aut movendi difficultatem ad tertium referri possunt, totum illud constituent quod circa nos conspiciamus. Duorum enim reliquorum particula adeo exiles sunt, ut sensibus observari nequeant, Omnia etiam hæc corpora instar spongiarum concipere possumus, quæ etiamsi multos habeant poros atque exilia foramina, semper plena aëre, aquâ aliove simili liquore, non tamen censeri solet liquorces illos spongiæ compositionem ingredi.

Plura alia mihi explicanda hic restarent, & volupe mihi foret rationes quasdam iis adjicere, ad opiniones meas magis verosimiles reddendas; sed quo dissertationis hujus prolixitas minus pariat tedii, partem ejus fabulæ involvam, in quâ, uti spero, veritas satis sese conspiciendam præbebit, neque conspectui minus erit jucunda, ac si nudam prorsus ipsam exponerem.

CAPUT VI.

Novi Mundi descriptio, qui cognitu maximè facilis est, nihilominus tamen illi in quo degimus similis; vel etiam similis chaos quod Poëta finxerunt præcessisse.

PERmitte itaque cogitationibus vestris ad breve tempus è Mundo hoc exire ad conspiciendum alium planè novum, cujus naturam ipsis præsentibus in spatiis imaginariis procurabo. Infinita esse spatia illa referunt Philosophi, in quo fidem merentur, ipsi enim ea fecere; verum ne infinitudo hæc impedimento nobis sit, non tentandum ad finem usque progredi. Eo tantum usque ingrediamur illa, ut conspectum nostrum omnes fugiant creaturæ; quas Deus ante quinque aut sex mille annos produxit, & postquam ibidem in determinato substituerimus loco, supponamus Deum de novo tantum materiæ circa nos creare, ut versus quam plagam nostra sese extenderit imaginatio, nullum amplius inveniat locum, qui vacuus sit.

Licet mare non sit infinitum, qui tamen in medio ejus in navigio constituti sunt, visus aciem in infinitum, uti videtur, extendere possunt, interim tamen, præter omnem quam cernunt, adhuc aqua datur: Similiter quoque quamvis imaginatio nostra in infinitum sese extendere posse videatur, & nova hæc materiæ non sit

sup-

supposita infinita, supponere tamen licet ipsam multo majora adimplere spatia, quam omnia illa quæ fuerimus imaginati. Atque etiam ne in hisce quicquam detur, cui aliquid reponi posset, ne veniam demus imaginationi nostræ quam longè poterit sese extendendi; sed datâ operâ ipsam intra determinatum spatium contineamus, quod exempli loco non sit multò majus, quam distantia Terræ à præcipuis Firmamenti Stellis; & materiam, quam creavit Deus, undique satis remotè ad indefinitam distantiam se diffundere supponamus: multò enim majorem veri habet speciem, multoque verius potestatem habemus nostrarum cogitationum actionibus * terminos præscribendi, quam operibus Dei.

* Part.

3. Princ.

§. 1. 2. 3.

§. Part. 2.

Princ. §.

4. 11.

Quum itaque eam nobis vindicemus libertatem pro nostro arbitratu hanc fingendi materiam, attribuamusci, si ita videatur, naturam in quâ nihil omnino sit, quod non ab unoquoque, quam exactè fieri potest, concipi queat. Hunc in finem expresse supponamus * ipsam neque Terræ, neque Ignis, neque Aëris, neque aliam specialem habere formam; uti lapidis, ligni, vel metalli; neque etiam qualitates caloris aut frigoris, humiditatis aut siccitatis, levitatis vel gravitatis, neque ullum habere saporem, odorem, sonum, colorem, lumen, aliæque similes; in cujus naturâ dici possit nihil reperiri, quod non omnibus evidentissimè cognitum sit.

Sed quoque ex adverso non putandum, eam esse Philosophorum materiam primam, usque adeò omnibus formis & qualitatibus exutam, ut nihil in eâ reliquum sit, quod clarè percipi queat: Sed concipiamus ipsam ut genitum corpus, perfectè solidum, quod exactè * omnem latitudinem, longitudinem, & profunditatem magni illius spatii adimpleat, in cujus medio cogitationem nostram fiximus; adeò ut quælibet pars ejus semper occupet illius spatii partem, magnitudini ejus ita appropportionatam, ut nequeat implere majus, nec in minus se recipere, neque permittere, ut quamdiu ipsa ibidem manet, aliud locum illic reperiatur.

Addamus materiam hanc in omnes illas partes, & juxta omnes figuras, quas imaginatione attingere possumus, divisibilem esse earumque singulas aptas esse recipiendo in se * omnes motus, quos eidem imaginari possumus. Supponamus porro Deum * actu ipsam

* Part.

2. Princ.

§. 21.

* Part. 3.

Princ. 1.

§. 46.

in plures ejusmodi partes divisisse, quarum aliæ aliis erant majores, & minores, nonnullæ hac aliæ aliâ figurâ affectæ, prout nobis eas fingere placuerit. Non quod illas eum in modum separant, ut vacuum inter eas reliquum sit, sed cogitemus omnem quam iis concedit distinctionem, consistere in diversitate motuum quos ipsis impertitur; quo fit ut à primò creationis momento, unæ incipiant moveri versus hanc, aliæ versus aliâ plagam, aliæ citius, tardius aliæ, vel, si ita videatur, planè non; ipsæque postea motus suos conti-

continuare juxta naturæ leges. Deus enim hæc leges mirum admodum instituit, ut licet supponamus ipsum nihil creare præter ea quæ diximus, quin etiam nullum iis ordinem certum imponere; sed confusum admodum concedere * chaos, intricatissimum quod
 à Poëtis describi posset, ipsa sufficiant ad efficiendum ut partes illius chaos sese extricent, & ordine ita congruo disponant, ut perfectissimi Mundi formam habuerint, in quo non tantum Lumen videri poterit, sed reliqua etiam omnia, tam generalia, quam specialia, quæ in vero hoc Mundo apparent.

* Part.
 3. Princ.
 §. 47. &
 Method.
 § si d
 quia. p.
 26.

Sed priusquam illud prolixus exponam, parumper in contemplatione illius chaos subsistendum, & perpendendum in illo nihil contineri, quin admodum perfectè cognitum sit, ut ne quidem fingi possit illud ignorari. Quod enim ad qualitates, quas in illo admisi, si attendantur tales solum in ipso supposui, quales nobis imaginari possumus. Et quantum ad materiam ex quâ cum compositum nihil illâ simplicius est, nec cognitu facilius in creaturis inanimatis. Idea quoque ipsius in omnibus quæ ab imaginatione nostrâ efformari possunt, usque admodum involvitur, ut necessum sit nos eam concipere, aut nihil unquam imaginari.

Attamen cum Philosophi adeo subtiles sint, ut iis in rebus, quæ reliquis hominibus maximè videntur perspicuæ, difficultates invenire norint: cumque memoria primæ ipsorum materiæ, quam noverunt conceptu valde difficilem esse, à cognitione illius de quâ loquor ipsos avocare possit dicendum ipsis, omnem, nisi decipiar, difficultatem, quam in materiâ suâ experiuntur, exinde resultare, quod ipsam velint contradistinguere propriæ eiusdem * quantitati, atque extensioni externæ, id est, proprietati quam habet spatium occupandi. Per me tamen licet ut credant aliquam se rationem huius habere; cum non constituerim ipsis contradicendo me detinere. Sed ipsis quoque absurdum videri non debet, si supponam quantitatem * materiæ quam descripsi non magis differre à substantia ejus, quam numerus differt à rebus numeratis; & si extensionem ejus, vel proprietatem quam habet occupandi spatium, non ut accidens concipiam, sed ut genuinam ejusdem formam atque essentiam; haud enim negare possent facillimum esse eam hoc pacto concipere. Neque propositum mihi est, sicut ipsis, exponere ea quæ in vero Mundo actu dantur; sed modo aliquem pro arbitrio fingere in quo nihil sit, quin vel ab eo qui obtusi maximè est ingenii concipi queat, & qui tamen creari possit perinde ac ipsum finxi.

* Part.
 2. Princ.
 §. 8. & 9.
 * Part.
 2. Princ.
 § 8.
 * Part.
 1. Princ.
 §. 53.

Si vel minimum immiscerem quod esset obscurum, fieri posset ut interverniente illâ obscuritate occulta quædam repugnantia daretur, quam non observaveram, atque ita incogitanter impossibile quid supponerem; cum e contra, si omnia quæ assumo distinctè per-

C

cipi

cipi possint, indubium sit quamvis nihil eorum in antiquo Mundo deur. Deum tamen posse illa in novo Mundo producere Certum enim est creare ipsum posse omnia, quæ nos imaginatione percipere valeamus.

CAPUT VII.

Quibus Legibus, quibusve modis Mundi huius partes ex chaos, & confusione, in quâ fuerant, extricate sint.

Verum procrastinare ulterius nolo referre, quâ ratione Natura sola valeat confusione illius chaos. cuius mentionem injeci, in ordinem redigere, & quamnam ipsi à Deo leges impostæ sint.

Sciendum itaque in antecessum est, per Naturam me hic non intelligere Deam aliquam, alteriusve generis imaginariam potentiam; sed me hac voce uti ad designandam ipsam materiam, quantum eam considero cum omnibus qualitatibus, quas ipsi adscripsi, conjunctim, eâ sub conditione ut Deus eadem ratione ipsam conservare perseveret, quæ creavit. Ex hoc enim toto quod Deus illam eodem conservare modo periret necessestario sequitur plurimas mutationes debere ejusdem partibus accidere; quæ cum actioni Divinæ, ut mihi videtur, propriè attribui nequeant, utpote quæ nunquam immutatur, illas naturæ imputo; illasque regulas, iuxta quas mutationes illæ fiunt, Lege Naturæ voco.

Quod ut melius percipiatur in memoriam revocandum me inter materiæ qualitates supposuisse partem eius à principio creationis earundem diversum habuisse motum: Et præterea illas invicem ab omni parte fuisse continguas nullo inter illas interposito vacuo. Unde necessario sequitur, simul ac moveri inceperunt, illarum motus propter mutuum occursum, immutatos fuisse, ac diversos evasisse. Atque ita Deum, si illas deinceps in eodem conservet statu, in quo creavit, non conservare eas in eodem statu; hoc est, quod Deo eadem ratione semper operante ac consequenter eundem effectum verè producente, plurimè diversitates in effectu illo tanquam per accidens reperiantur. Facile quoque credimus Deum, qui, ut unumquemque scire decet, immutabilis * est, semper eodem modo operari. Sed leposito ulteriori Metaphysicarum speculationum examine, duas vel tres ex primariis regulis tradam, secundum quas concipiendum est Deum efficere ut Natura in novo hoc Mundo operetur, & quæ, ut credo, sufficient ad reliquarum omnium cognitionem nobis ingerendam.

* Part.

2. Princ.

§. 36.

* Pri-

* Prima est, unamquamque partem materię quantum in se est manere temper in eodem statu, quamdiu aliarum occurrat eam immutare non cogitur hoc est, si alicuius fuerit magnitudinis, nunquam minor evadat, nisi ipsam alie dividant, si rotunda, vel quadrata sit nunquam figuram illam deponet, nisi ab aliis ad hoc cogatur, si aliquo in loco quiescat, cum non deberet, nisi ab aliis ex illo deturberetur; & si aliquando moveri coeperit, eadem temper velocitate perget, donec ab aliis sistatur, aut retardetur.

Nullus est qui non credat ipsissimam hanc regulam in veteri Mundo observari respectu magnitudinis, figure, quietis, & mille aliarum ejusmodi rerum. Sed Philosophi ab eo motum exceperunt, quem tam expresse sub eadem comprehendere velim; propterea tamen non putandum me in animo habere ipsi contradicere; motus de quo illi loquuntur tantum ab eo differt quem ego concipio, ut facile veri possit, ut quod verum est de uno, verum non sit de altero.

Ipsi met concedunt motus sui naturam valde parum innovasse, & ad eam accuratam intelligibilem reddendam, carius eam exponere hactenus non potuerunt quam hisce terminis; *Motus est actus entis in potentia, prout in potentia*; qui utque adeo mihi sunt obscuri, ut facerem coactus ipsorum lingua hic interere, cum eos interpretari nesciam: E contra, natura motus, de quo in animum induxi differere, cogniti adeo facilis est, ut Geometre qui per omnibus aliis hominibus dederant operam, ad distincte satis percipiendas res, quas considerant, iudicaverint eam simpliciorum, magisque intelligibilem esse, quam superficialium, vel linearum naturam; ut ex eo liquet quod lineam exposuerint per motum puncti, & superficiem per motum lineę.

Multos Philosophi supponunt motus, quos fieri posse judicant, quamvis nullum corpus locum mutet; huius generis sunt quos vocant, *Motus ad formam, motus ad quantitatem*, & mille alii, Me vero quod attinet, alium non agnosco, quam quem iudicare Geometre facilius posse concipi lineis, quique efficit ut corpora migrent de loco in locum, & successivè omnia intermedia spacia occupent,

Insuper horum motuum minimo essentiam attribuunt magis perfectam, veriorumque, quam quietis, quę juxta ipsos motus tantum Privatio est. Ego autem concipio quietem a quę esse qualitas em materię attribuendam, quamdiu ipsa in eodem manet loco, quam motum, qui ipsi competit, quando illum mutat.

Tandem motus, de quo illi loquuntur, nature adeo alienę est, ut cum reliqua omnia pro fine habeant sui perfectionem, ac sese conservare conentur; hic alium finem, aut terminum non habeat,

* Part.
2. Princ.
§. 17.

* Part.
2. Tric.
§. 24.

* Part.
2. §. 25.
¶ 27. ¶
Part. 1.
Ep. 117.

nisi quietem, & contra omnes Naturę Leges conetur se ipsum destruere. E contrario autem motus quem ego suppono eas Naturę Leges sequitur, quę generaliter omnes producant dispositiones, & qualitates quę in materiã dantur: non minus illas qualitates, quas Eruditi vocant, *Modos & entia rationis cum fundamento in re*, quàm eorundem qualitates reales, in quibus ingenuę fateor non plus realitatis reperiri, quàm in reliquis.

* *Part. 2.*
Princ. §.
 40. 41.
 42.
 Ut alteram suppono Legem, Quod corpus aliud impellens, nullum ipsi dare possit motum, quin eodem tempore tantundem de suo amittat; neque aliud ipsi auferre, quin ejusdem motus tantundem augeatur. Regula hæc cum præcedente juncta maximè consentit cum omnibus experimentis, in quibus cernimus quod corpus ab alio impulsū, vel impeditum, moveri incipit aut desinit. Præcedente enim lege præsupposita ab omni illa difficultate sumus liberati, cui implicitos se inveniunt Docti, quotiescunque rationem ejus reddere volunt, quod * lapis aliquamdiu moveri pergat, postquam à manu proijciente exiit. Querendum potius ex nobis fuisset, cur non semper movere pergat, cujus reddere rationem facile foret; Quis enim negare potest aërem in quo movetur utcumque ipsi resistere? Sibilantem audimus aërem quando lapis ipsum dividit; & si stibellum, vel aliud corpus admodum leve & amplum in illo moveatur, difficultate manus sentiri potest, ipsum motibus resistere; tantum abest ut motum promoveret, quin admodum nonnulli asserere voluerunt. Si verò effectum resistantiæ ejus juxta secundam Legem nostram explicare nolumus, & putemus eo magis corpus posse motus aliorum sistere, quo magis valet resistere, uti fortean in principio persuaderi nobis posset, difficile admodum de novo foret rationem reddere, cur * hujus lapidis motus, occursum corporis molliis, cujusque resistantia debilis est, magis extinguatur, quàm si occurrat corpori duriori, magisque ipsi resistanti; Et quã de causa simul ac impetum fecerit in corpus durum, mox reflectatur potius, quàm hæret, aut motum interrumpit: cum hac lege supposita nihil in eo difficultatis reliquum sit. Docet enim illa, quod motus corporis occursum alterius proportionaliter ejusdem resistantiæ non retardetur, sed modò in quantum ejus resistantia ab illo superata est, eique obtemperando, eam movendi vim recipit, quam alterum amittit.

* *Part.*
 2. *Princ.*
 §. 30.

Licet autem in plerisque motibus, quos in vero Mundo observamus, animadvertere nequeamus, quod corpora ubi incipiunt aut desinunt moveri, impellantur, vel sistantur ab aliis, propterea tamen nulla est ratio judicandi utramque hanc regulam in iis non exactè observari. Quippe certum est, quod corpora hæc sæpe possint agitationem recipere a duobus Elementis Aëris & Ignis, quę semper in iis reperiuntur, quamvis, uti modo dictum, sentiri nequeant, vel

vel etiam ab Aëre crassiore, qui non magis sensibus percipi potest; quodque eam agitationem communicare possint tum Aëri huic crassiori, tum etiam toti Terræ molī, per quā diffusa animadverſi nequeunt.

Immo, etiamsi omne quod sensus unquam in vero Mundo experti sunt, manifestè videretur repugnare utriusque hujus Regulae contentis, ratio tamen, quæ illas me docuit, adeò valida videtur, ut non desinerem putare me teneri eas supponere in novo Mundo, quem describo. Quodnam enim firmitus, magisve solidum fundamentum inveniri potest ad veritatem stabiliendam, etiamsi pro lubitu illud eligere sustineremus, quam adsumere firmitudinem ipsam atque immutabilitatem, quæ est in Deo?

Utraque vero hæc Regula ex hoc solo manifestè fluit, quod
 * Deus sit immutabilis, quodque eadem ratione semper operando, * *Part.*
 semper eundem producat effectum. Supposito enim Deum primo 2. *Princ.*
 creationis momento omni materiæ simul * sumptæ determinatam motus 3. *§ 37. &*
 quantitatem indidisse, concedendum est Ipsum semper tantumdem in * illā conservare; aut non credendum eodem modo Illum 39.
 semper operari. Et si desuper supponamus, inde a primo illo momento 1. *Ep. 72.*
 diversas materiæ illius partes per quas motus inæqualiter 2. *Part.*
 dispersus est, cepisse eum retinere, aut invicem communicare, pro- 1. *Ep. 53.*
 ut ipsarum permittebant vires, necessario concipiendum est Ipsum 2. *Part.*
 efficere ut idem facere semper continuent; quod & utriusque Regulae contentum est. 2. *Ep. 25.*

Ut Tertiam adjiciam, ubi corpus aliquod movetur, quamvis ejus motus sæpe fiat juxta lineam obliquam, nec ullus unquam fieri possit motus, quin sit aliquo modo circularis, ut supra dictum est, * semper tamen unamquamque ejus partem seorsim spectatam tendere ut moveri pergat secundum lineam rectam. Atque ita illorum actio, hoc est, conatus, quem habent ad motum, diversus est ab illorum motu. * *Part.*
 2. *Princ.*
 § 39.

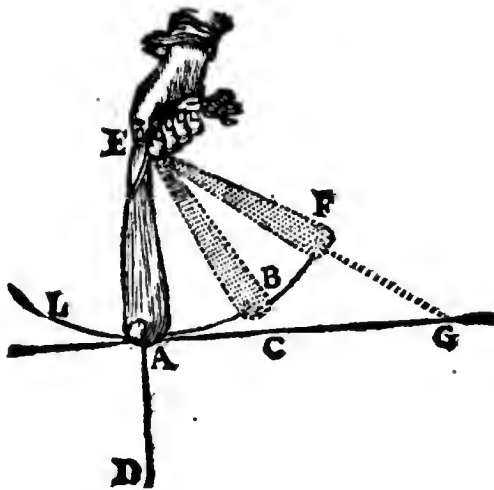
Exempli causā, si rota circum axem vertatur, quamvis omnes ejus partes in orbem moveantur, quia sibi mutuo connexæ moveri aliter nequeunt, conatum tamen habent rectā progrediendi, uti perspicue liquet, si quædam ex ejus partibus casu a reliquis secēssum faciat: simul ac enim liberā est, motus ejus circularis esse desinit, & secundum lineam rectam continuatur.

* Similiter cum lapis in funda vertitur in orbem, non modò rectā pergit simul atque e fundā exiit; sed, quod plus est, toto tempore quo in ipsā est, medium fundæ premit, chordamque intendit, manifestè hoc ipso significans, sibi semper inesse conatum secundum lineam rectam progrediendi, & non nisi coactum in orbem ferri. * *Ibid.*

Regula hæc eidem innititur fundamento cui duæ reliquæ, atque

* Exd.
§. 32.

que ex eo dependet, quod * Deus unamquamque rem continuâ actione conservet, & consequenter eam non conservet, qualis paulo ante fuisse potuit, sed præcisè qualis eo temporis momento est, quo conservat. Inter omnes autem motus nullus est planè simplex, & cuius tota natura momento continetur, nisi motus rectus. Ad eum enim concipiendum sufficit ut cogitemus corpus esse in actione ad procedendum versus aliquem terminum; quod in unoquoque datur instanti quod determinari potest durante illo tempore quo movetur: cum ex adverso ad concipiendum circularem, aut alium quemcunque motum, duo ad minimum considerari debeant momenta, vel potius due ejusdem partes, & respectus qui inter eas intercedat. Verùm ne occasione hic arripiant Philosophi inutiles suas subtilitates exercendi, observandum inepropere non dicere unico momento rectum motum heri posse; sed tantum id omne quod requiritur ad eum producendum in corpore dari unoquoque instanti quod determinari potest, dum movetur, non verò omne quod necessarium est ad producendum e circularem.



* *Part. 2* Quomodo si lapis infundatur per circulum A. B. moveatur,
Princ. § 39. & consideretur quavis praeclara sit illo instanti, quo ad punctum A.

A. pervenit; experimur quidem ipsum esse in actione ad pergendum, ibidem enim non subsistit, & ad motum versus determinatam plagam continuandum, puta versus C., illo enim momento actio eius eo versus determinata est, nihil autem inveniri poterit quod motum ejus circulem eruiat. Adeo ut, si supponatur quod tunc exire et fundâ incipiat, & Deus ipsum, prout tunc sese habet, conserve, certum est Deum lapidem non conservaturum cum conatu pergendi circulariter juxta lineam A. B. sed cum conatu procedendi rectâ versus punctum C.

Dicendum itaque secundum hanc Regulam, Deum Auctorem unicum esse omnium motuum in quantum sunt, & quatenus recti sunt; varias autem materiae dispositiones eos irregulares ac curvos reddere; quemadmodum Theologi docent, Deum etiam Auctorem esse omnium nostrarum actionum, quatenus sunt, & in quantum bonitatem aliquam habent, sed varias nostrae voluntatis dispositionis eas posse vitiosas reddere.

Plures insuper regulas tradere hic possem, ad determinandum specialiter quando, & quomodo, & in quantum, singulorum corporum motus* occurru aliorum reflecti, augeri, vel imminui possint; a quibus omnes naturae effectus absolute dependent; sed monuisse sufficet, quod praeter eas quas exposui leges alias supponere nolim, nisi quae certo fluunt ex veritatibus aeternis, quibus Mathematici certissimas, atque evidentissimas demonstrationes suas superstruere solent: illis inquam veritatibus, secundum quas Deus ipse nos docuit se omnia constituisse in numero, pondere, & mensura, quarumque cognitioni nostrae adeo naturalis est, ut non possimus eas non judicare fallere necias, cum illas distincte percipimus; neque dubitare, quin si Deus plures creasset Mundos, illae in omnibus non minus forent verae, quam in hoc: adeo ut qui harum veritatum, nostrarumque Regularum consequentias, quantum sufficit examinare potuerunt, effectus per causas cognoscere possint, & ut terminis utar Scholasticis, habere demonstrationes a priori omnium eorum, quae in novo hoc Mundo produci possunt.

Et ne ulla sit reliqua exceptio quae illud impediat, nostris hypothesebus, datâ nobis veniâ, addemus quod Deus nunquam in illo miracula sit perpetraturus, quodque Intelligentiæ, & rationales animæ, quae postea in illo supponi poterunt, consuetum naturae ordinem minimè sint perturbaturæ: proinde tamen non promitto, me omnium quae sum dicturus exquisitas daturum demonstrationes; sufficit quod viam aperiam per quam quis eas secum invenire poterit, ubi iisque tendendis impenderit operam. Ut plurimum fastidiunt ingenia, quae nimis facilia ipsis offeruntur; utque Tabulam hic conficiam quae placeat, non minus umbram, quam fulgidos adhibere colores expedit. Sufficet itaque quam exorsus sum

* Part.
2. Princ.
§. 45.

sum descriptionem proficui, cum alium non habeam scopum, quàm narrare tabulam.

CAPUT VIII.

Quà ratione in Mundo ante descriptio Sol & Stella generentur.

*Part.

3. Princ.

§. 47. &

48.

Qualescunque* supposuerimus Deum partibus materiæ in principio indidisse inæqualitates ac confusiones, debuerunt, fermè omnes, convenienter legibus quas naturæ imposuit, postea esse redactæ ad eandem magnitudinem, & ad motum mediocrem atque i a Secundi Elementi induere formam, qualem supra exposui. Ut enim materia hæc spectetur eo in statu, in quo fuisse potuit priusquam Deus ipsa movere cepit, concipere eam oportet ut corporum quæ in Mundo dantur durissimum, & solidissimum; utque nulla pars ejusmodi corporis impelli potest, quin eadem de causâ itidem moveantur vel protrahantur omnes reliquæ; ita quoque concipiendum, actionem aut vim movendi vel dividendi, simul ac nonnullis ejusdem particulis indita fuit, eodem momento illam per reliquas omnes diffusam & distributam fuisse quantâ fieri potuit æqualitate.

Verum est hanc æqualitatem non posse omnino perfectam fuisse; primo enim, quia nullum planè in novo hoc Mundo vacuum datur, omnes materiæ partes rectâ moveri non potuerunt; sed cum fermè æquales fuerint, & eadem præter propiæ facilitate una atque illæ deflectere potuerint, omnes simul in circularem motum consentire debuerunt: & quamvis supponamus Deum eas in principio diversimodè movisse, propterea tamen putandum non est omnes consensisse in gyratione circa unicum modò centrum, sed circum* plura diversa, quæque concipi possunt ut varium inter se habentia situm.

*Part.

3. Princ.

§. 46.

*Part.

3. Princ.

§. 82.

& seq.

Ex quibus concludere licet, particulas illas naturæ suæ convenienter minus fuisse motas, aut* minores extitisse, vel utrumque in iis obinuisse, quæ centriscrant viciniore, quàm quæ remotiores. Cum enim omnes conatum habeant rectâ motum continuandi, certum est particulas validiores, id est, ex iis quæ eadem celeritate movebantur majores, & illarum quæ ejusdem magnitudinis celerius motas, descripsisse majorem circulum quàm reliquæ, utpote ad lineam rectam propius accidentem. Quantum verò ad materiam tribus, pluribusve horum circulorum interceptam, illa in principio multo minus divisa, minutique potuit fuisse agitata, quàm omnis reliquæ. Imo quod plus est quia supposuimus Deum

Deum in principio inter materiz hujus particulas quantumque inæqualitatem constituisse, concipiendum est fuisse tunc temporis particulas cujushbet magnitudinis & figuræ, ac dispositas ad movendam, vel non movendam, quâcunque ratione, & quovis modo.

Hoc autem non impedit quo minus postea ferè omnes ejusdem factæ sint magnitudinis, præ primis quæ in eadem distantia permanserunt à centro, circumquod gyabant. Cum enim unq abique aliis moveri non potuerint, necessum fuit particulas magis agitas de motu suo communicare iis, quæ minus essent motæ, utque majores frangerentur ac dividerentur, quo ita eadem transire possent loca, per quæ præcedentes particule fuissent delatæ, vel etiam altius ascendissent; quem in modum omnes brevi tempore in ordinem sunt redactæ, adeo ut singule particule magis minusve à centro recesserint, circa quod movebantur, prout majoris minorisve erant molis, & magis minusve agitæ, cum reliquis collatæ. Quin etiam, cum magnitudo molis celeritati motus semper advertetur, concipiendum particulas à centro * remotiores, quia utcumque minores sunt vicinioribus, multò quoque celerius fuisse motas.

* Part.
3. Princ.
§. 82. C.
83.

Similiter quantum ad earum figuram, quamvis supposuerimus eas in principio cujushvis fuisse generis, & maximâ parte multos angulos, multaque latera habuisse, instar fragmentorum in quæ convertitur lapis, cum dirumpitur, certum est quòd postea, ubi * in motu fuere constitutæ, atque in invicem impulsæ, exiles angulorum ipsarum cuspides diffringi, laterumque planities obtundi tamdiu debuerint, donec fermè prorsus rotundæ evaserint, sicuti arenæ granis atque silicibus accidit, quando cum aquâ fluminis volvuntur. Adeò ut nulla insignis differentia nunc reliqua esse possit inter vicinas neque inter illas quæ maximè distant, nisi in quantum utcumque celerius moveri possunt, & aliq aliis non nihil majores esse. Atque hoc non obstante eadem omnibus attribui potest forma.

* Part. 3.
Princ. §.
48.

Excipiendæ tantùm sunt nonnullæ, quæ cum à principio paulo minores fuerint reliquis, eadem facilitate dividi haud potuerunt, aut quæ, cum figuras valde irregulares habuerint, quæque motui essent impedimento, plures potius coaluerunt, quàm disruptæ sunt, ut rotundæ fierent; quâ ratione tertii Elementi formam retinuerunt, ac Planetarum Cometarumque generationi inservierunt, ut postea sum dicturus.

Insuper observandum, quòd materia, quæ undique abrafa est à particulis secundi Elementi, quatenus dum reddebantur sphericæ, exiles angulorum earundem cuspides attritæ, ac obtusæ sunt factæ, sit necessario acquirere motum earundem motu multo velociorem, sit necessario

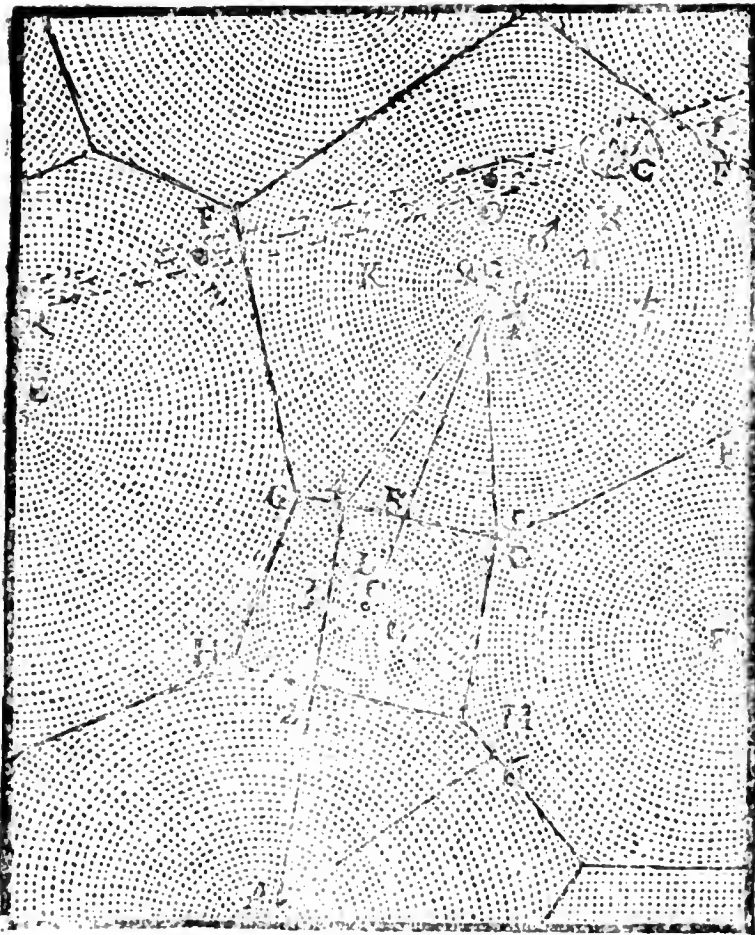
* Part.
3. Princ.
49. C. 50.

D

simul-

- simulque divisibilitatem maiorem, aptitudinemque figuras suas singulis momentis variandi, quo eas * accommodare valeant. Figoris
 * *Ibid.* §. 48. & 87. locorum quæ occupabant; quæ ratione induerunt formam Elementi, quod omnium primo laprâ exposui.
- * *Ibid.* §. 51. Dico istas particulas debuisse motum multo * velociorem acquirere quàm est illius materiæ motus, cuiusque ratio est manifesta: cum enim ipse parvis interstitiis iisdem intercepis egredi debuerint oblique, & per angustissimas vias, prout invicem occurrerant, equali temporis intervallo multo plus spatii ipsis percurrendum erat, quàm illi materiæ.
- * *Ibid.* §. 54. Itidem notandum, quod * illa primi Elementi quantitas major quæ fuit, quæ necesse erat ad implenda exigua spatia, quæ circa Elementi secundi particulas, dum sphericæ sunt, necessario relinquuntur, versus centra circum quæ gyabant confluere debuerit; cum reliqua loca quæ remotiora erant, à secundi Elementi particulis occuparentur, * ibidemque componere corpora perfectè spherica, fluida, & subtilia, quæ sine interruptione, multò velocius, eodemque modo gyantia, quàm circum jacentes secundi Elementi particule, vim * habent agitationem illarum quæ ipsis proximè adjacent augendi, easque hinc inde propellendi, dum à centro versus circumferentiam procedant; quemadmodum etiam ipsæ invicem motionem quâdam premunt, quam mox ut poterò exactissimè explicare oportet: illa enim est quam pro Lumine hic accipiemus. Quemadmodum etiam, si licuerit, corporum sphericorum ex simplici materia primi Elementi compositorum, alterum sumemus pro Sole, reliqua pro novis huius quem describo Mundi Stellis fixis, ut secundi Elementi materiam circum illa gyantem pro cælis.

Ima-



Imaginemur, Ex: Grat.; * puncta S. E. c. A. ea esse centra de qui- * Part. 3.
 bus loquor, omnemque materiam contentam spatio F. G. G. F. C. - Princ. 9.
 lum esse (vel Vorticem) gyrans circum Solem S. Et omnem ma- 13.
 D 2 10-

teriam spatii H. G. G. H. aliud esse cælum quod gyrat circa Sidus C. atque ita porro. Adeo ut tot diversi sint cæli (sive *vortices*) quot Stellæ, quarum numerus est indefinitus; & Firmamentum nihil aliud sit quàm superficies absque crassitie, quæ omnes cælos ab invicem separet.

- * *Part.* 3. Concipiendum etiam secundi Elementi particulas * quæ sunt
Princ. §. versus F. aut G. celerius moveri quàm quæ sunt versus K. vel L;
 82. & 83. ita ut earum celeritas gradatim imminuatur à circumferentiâ uniuscuiusque Cæli usque ad certum terminum. Ex: Grat., usque ad sphaeram K. circum Solem S. & ad sphaeram L. circum Stellam
 * *Ibid.* §. c. unde * gradatim augetur usque ad eorundem Cælorum centra, idque propter motum sideris quod ibidem est: Ita ut eodem tempore quo particula secundi Elementi quæ sunt versus K. integrum circa Solem describere possunt circulum, quæ sunt versus T., quas decies Soli propiores suppono, non tantum valeant decem absolvere, uti fieret si equali velocitate moverentur, sed forsitan plures quàm triginta. Atque etiam illæ quæ sunt versus F., aut G., quas duabus aut tribus mille vicibus remotiores suppono, fortassis plures quàm sexaginta conficere poterunt. E quo intelligi mox poterit, Plauetas elevatiores debere moveri tardius, quàm inferiores, quivè propiores sunt Soli; atque etiam tardius quàm Cometæ, qui semper remotiores sunt.

- Quantum ad singularum particularum secundi Elementi magnitudinem; concipi poterit * eandem illam esse in omnibus quæ sunt à circumferentiâ exteriori Cæli F. G. G. F. usque ad circulum K., quin etiam illarum superiores non nihil minores esse inferioribus, dummodo differentia magnitudinis non supponatur major proportionaliter differentiâ celeritatis earundem: sed e contra concipiendum * à circulo K. usque ad Solem quo inferiores fuerint quoque minores esse, atque etiam differentiam magnitudinis ipsarum maiorem esse, vel saltem tantam proportionaliter, quanta est differentia celeritatis illarum: ceteroquin * enim inferiores, cum ratione motus sint validiores, superiorum loca occuparent.
- * *Ibid.* §. 84.
 * *Ibid.* §. 82. & 84.
 * *Ibid.* §. 85.

- Observandum ultimo, quodd juxta rationem illam, quâ Solem, reliquasque Stellæ fixas efformari dixi, corpora ipsorum adeo parva esse possint respectu cæli eâ continentis, ut * integri etiam circuli K. L. simileque, representantes quousque ipsorum agitatio secundi Elementi materiam adigat, non maiorem habituri sint rationem comparatè ad cælos, quàm punctorum instar centra ipsorum denotantium. Quemadmodum recentiores Astronomi integrum Saturni sphaeram cum Firmamento collatam scire ut punctum considerant.

CAPUT IX.

*De cometarum, Planetarumque Origine, motu, reliquisque
Proprietatibus, in genere, & de Cometis in specie.*

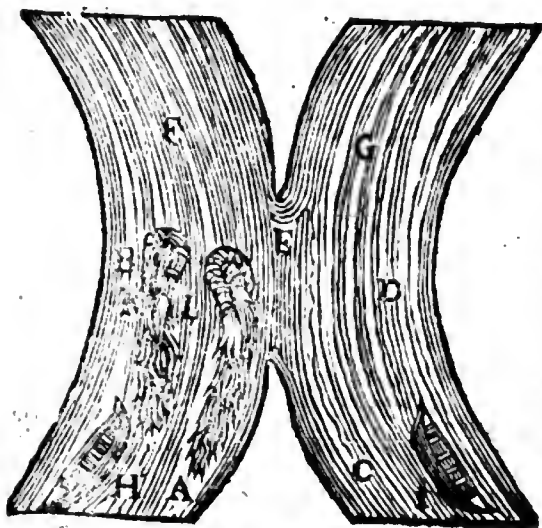
UT itaque de Planetis & Cometis differere aggrediar, notandum, quamvis plurimę particulę, mutuo occasũ invicem atterendo & dividendo, secundi, vel primi Elementi formam acceperint, quod tamen propter diversitatem partium materię quę suppositũ, duplicis adhuc generis particulę dentur, quę tertii formam retinere debuerunt; puta quę figuras habebant usque adeo expensas & motui adversantes, ut invicem obviam factę facilius plures connecti potuerint; atque ita majores fieri, quã diffrumpi & cominui: & quę, cũ ab initio majores, & solidiores reliquis fuissent, in alias impingendo eas frangere, & conterere potuerunt, sed non vicissim ab iis atteri.

Sive itaque imaginemur utrumque hoc particularum genus ab initio valde motum fuisse, sive parum, aut omnino non certum est quod postea eadem rapiditate moveri debuerit, quã materia cęli eas continentis. Si enim prius fuerint celerius motę, obviam veniendo huic materię in ipsam illidendo, partem suę agitationis brevi tempore in eam transferre debuerunt. Et si e contra nullum ex se ipsis conatum ad motum habuerint, nihilominus tamen, cũ undique ab hac cęlesti materiã cingantur, motui ejus necessariò obtemperare debuerunt, sicuti navis, & plura alia aquis innatantia, * non minus majora quęque valde solida sunt, quã minora, obtemperant motui aquę in quã sunt, nisi aliã detur causa quę illud impediat.

Et observandum, quod ex pluribus corporibus aquę innatantibus, illa quę satis dura & solida sunt, qualia vulgo naves esse solent, præprimis majores, & valde onustę, semper multo plus virium habeant ad motum suum continuandum, etiam si ab hac unicę vim suam acceperint; & contraquę levissima sunt, qualia sunt albicantis spumę acervi, quos procellarum tempore iuxta fluminum ripas fluctuantes conspiciamus, minus habeant virium: adeo ut si duo concipiamus flumina, alicubi coalescentia, & paulo post secessũ ab invicem facientia priusquam commisceri invicem potuerunt utriusque aquę, quas supponere oportet admodum tranquillas, viribus satis æquales, sed etiam valde rapidas; naues aliaue corpora valde solida & gravia quę unius motu deferuntur, facile in alterum flumen transire poterunt; cũ ex adverso levissima corpora inde

* Part.
2. Princ.
§. 61. &
Part.
3. §. 25.

inde sint recessura, eiusdemque aquę impetu versus ea protrudentur loca, ubi minus est rapida.



Ex: Grati, sint flumen A. B. F. & C. D. G. ex diversis plagis provenientia, invicem occurrentia in E., postea inde defluentia A. B. versus F., & C. D. versus G., certum est navim H. obtemperantem motui fluminis A. B. processuram esse per E. versus G. & vicissim navim I. versus F. nisi ambę eodem tempore illic loci in invicem impingant, quo in casu maior & validior

* Part.
1. Epist.
13.

conteret alterum; atque contra, spuma, arborum folia, plumę festucę, aliaque eiusdem generis levissima corpora fluctuantia circa A. motu aquę eadem continentis propelluntur non versus E. & G. sed versus B., ubi concipiendum ipsum minus validum, ac minus velocem esse quàm versus E. quia hac ratione cursum instituit secundum lineam minus accedentem ad rectam.

Pręterea observandum, quod equę leuiora eiusmodi corpora, quàm alia graviora & solidiora, invicem occurrentia coalescere possint, & gravando cum a quā cui innatant, plura simul magnos constituere globos, quales conspiciuntur in K. & L. quorum alii, ut L., tendunt versus E.; & alii uti K. vergunt versus B. prout magis minusve solidi fuerint, atque ex particulis magis vel minus crassis ac solidis conflati.

Quo exemplo facile est percipere, quod quocunque in loco in principio partes materię fuerint, quę nec secundi, neque primi Elementi formam induere potuerunt, omnes quę maiores, & solidiores erant reliquis, brevi tempore vergere debuerint versus exteriorem

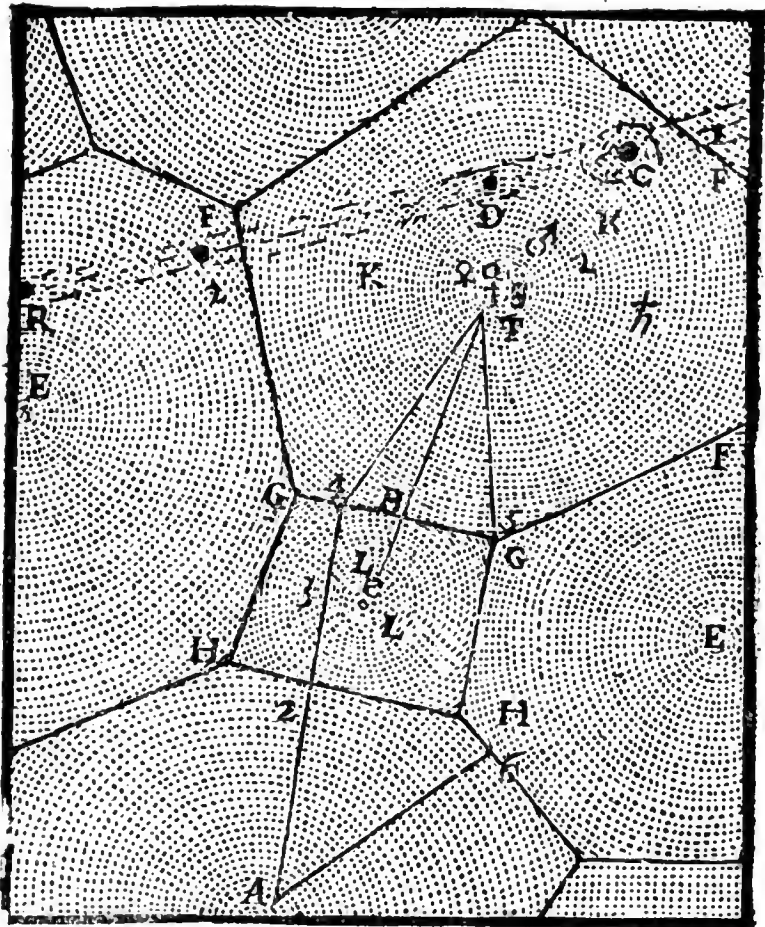
riorem circumferentiam cęli (*sive vorticis*) in quo erant, & migrare indefinenter, ex uno cęlo (*sive vortice*) in aliud, neque unquam in eodem diuturnari; & contra quod omnes illę quę minus solidę erant fuerint propallę singulę versüs centrum cęli in quo versabantur, motu materię eiusdem cęli, quodque propter figuram, quam his attribui, illę invicem occurrendo plures coalescere debuerint, & magnos constitucere globos, qui in cęlis gyrrantes motum habeant ex his omnibus temperatum quem illorum particulę separatim habere possent; adeo ut nonnullę versüs cęlorum circumferentias terantur, alię verò versüs centra.

Sciendum quoque illos globos qui hunc in modum versüs cęli (*sive vorticis*) alicuius centrum se recipiant, * pro Plānetis habendos hic esse, eos autem qui plures transeunt cęlos accipientes esse pro Cometis. * *Part.*
3. *Princ.*
§. 140. §

Quod autem primo Cometas spectat, observandum in novo hocce Mundo paucos esse, respectu numeri cęlorum. Quamvis enim multi in principio fuissent, plures transeundo cęlos, omnes fermē successu temporis in invicem impingere ac conterere debuisse, uti duabus naviculis invicem occurrentibus accidere dixi, adeo ut nulli nisi maiores superesse amplius possint. * *Part.*
3. *Princ.*
§. 127.

Notandum etiam, ipsos, * quando ex uno cęlo in aliud migrant, ante se propellere portionem materię illius cęli ex quo egrediuntur, eisdemque involutos materē donec satis profundē alterius cęli terminos ingressi fuerint, quo ubi pervenerit uno veluti ictu eam excutiant, non plus forte temporis huic impendendo, quā Sol facit supra horizontem nostrum mane ad surgendo: ita ut multò moveantur tardius cūm ex aliquo cęlo sunt egressuri, quā paulo post ubi illud intrarunt. * *Ibid.* §.
127. §.
132.

Sicuti



* *Part.* Sicut hic videre est Cometam * motum instituentem secundum li-
 3. *Princ.* neam C. D. Q. R. quamvis ingressus sit limites cœli F. G. F ubi per-
 §. 127. ycat ad punctum C. nihilominus tamen manere implicitum materiæ
 cœli

coeli F. I., è quo venit, nec prorsus ab eâ liberari, nisi ubi præter propter fuerit in puncto D. sed simul atque illuc pervenerit, ipsum incipere obtemperare motui celi F. G. G. F. atque ita multò celerius quam ante moveri. Postea motum continuando versus R. paulatim motum ejus retardari, in quantum appropinquat ad Q. partim ob resistentiam celi F. G. H. cujus limites subire aggreditur; partim etiam, quia propter minorem distantiam quæ est inter S. & D. quàm inter S. & Q. omnis materia cœlestis quæ ibidem datur celerius movetur; quemadmodum videmus * flumina multò semper rapidius * *Part. 2. Ep. 13. pag. 57.* fluere ubi ipsorum alveus arctior est magisque præpeditus, quàm ubi amplior est magisque diffusus.

Desuper observandum Cometam hunc non posse apparere iis qui habitant circa centrum coeli F. G. F. nisi * illo tempore quo vergit * *Part. 3. Princ. §. 132.* à D. usque ad Q. sicuti clarius mox percipi poterit, ubi quid Lumen sit exposuero: Eodem etiam medio innotescet, quòd ejusdem * motus velocior multò videri debeat, & corpus ejus multò majus, nec non lumen multò vividius in principio apparitionis ejus quàm sub finem. * *Ibid. §. 129.*

Si præterea exactius consideretur, quâ ratione lumen quod ab ipso venit versus omnem coeli plagam sese debeat diffundere, percipi quoque poterit, quòd cum valdè magni sint, quales ipsos supponere oportet, radii circum illos apparere possint, qui sese nunquam * sub formâ comæ undique diffundant, interdum ab * *Ibid. §. 133.* unâ tantum parte sub formâ caudæ colligantur, pro diversitate locorum in quibus sunt qui ipsos observant; usque * adeo, ut nihil eorum fugiat quæ hactenus in illis Cometis observata sunt, qui in vero Mundo apparuerunt, saltē quæ pro veris haberi debent. Si enim Historicorum nonnulli ad prodigium effingendum, quod Turcarum minetur incremento, referant A. 1450. Lunam à Cometâ eclipsin fuisse passam, qui sub ipsâ movebatur, similiave: & si Astro-
nomi perversè computant quantitatem refractionum cœlestium quas ignorant, & * celeritatem motus Cometarum quæ incerta est, sus-
ficientem iis parallaxin attribuendo, ut prope Planetas locentur, vel etiam sub iis quononnulli eos quasi pertrahere volunt, credere ipsis non tenemur. * *Part. 2. Epist. 13. pag. 56.*

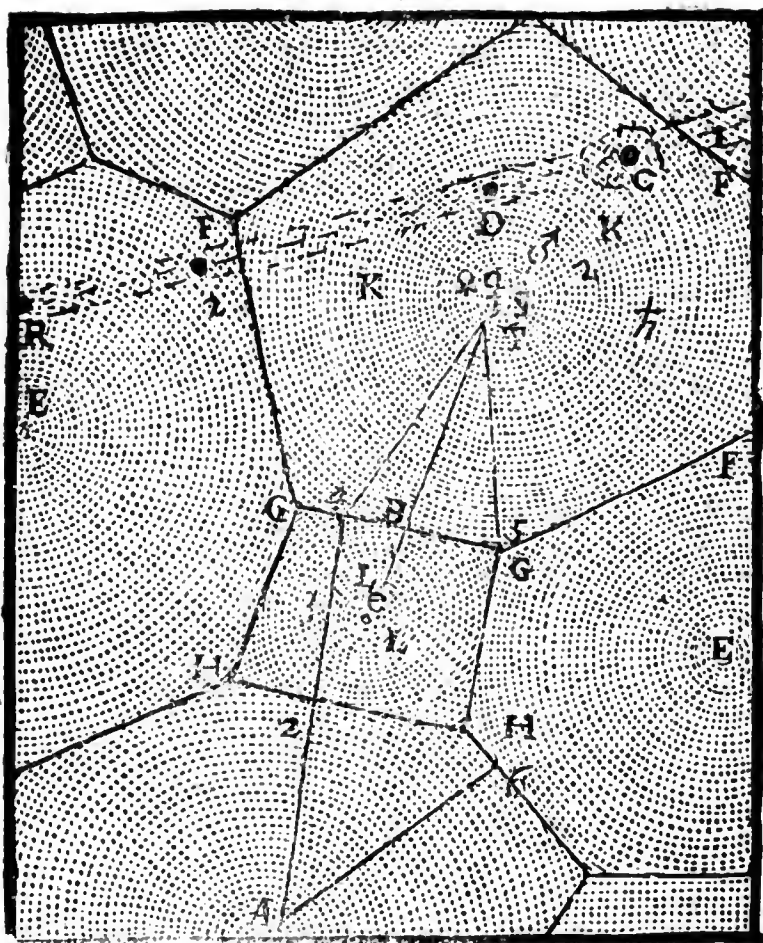
C A P V T X.

Expositio Planetarum, præprimis Terræ atque Lunæ.

MULTA etiam circa Planetas veniunt considerata, quorum primum est, quòd, licet omnes tendant versus centra cœlorum in quibus versantur, nunquam tamen usque ad illa centra pervenire queant: Sol enim & Stella fixæ, ut supra dixi, ea occupant; sed ut distinctius percipiatur quibus in locis illi hæreant, observemus, Ex: Grat., cum qui notatus est h. quem suppono sequi motum materiz

E

teriz



* *Part. 3.* teriz cœlestis, quæ est versus circulum K., atque * consideremus
Princ. §. hunc Planetam, si utcumque plus haberet virium ad motum suum
 123. *Q.* rectâ continuandum, quam ambientes secundi Elementi particu-
 140. lz,

Et, loco ejus quod sequatur circulum K. progredieretur versus Y. atque ita ulterius quàm nunc à centro S. recederet. Porro quia particula secundi Elementi quæ ipsum cingerent in Y. celerius moveretur, & utcumque minores sunt, vel saltem non majores, quàm quæ sunt versus K. ipsi desuper plus virium concederent ad ulterius progrediendum versus F. adeo ut ad circumferentiam usque illius cæli motum continuaret, nec in ullo loco intermedio subsistere posset; * unde postea facile aliud ingrederetur cælum, atque §. 127. ita loco Planetæ fieret Cometa.

Unde liquet nullam Stellam hæere posse in toto hocce vasto spatio, quod est à circulo K. usque ad circumferentiam F. G. F. * per quod Cometæ cursum instituunt. Præterea quoque necessum est ut Planetæ non habeant plus virium ad motum rectâ continuandum, quàm particula secundi Elementi quæ sunt versus K. quoniam illi eodem quo hæc moventur impetu, & omnia corpora quæ majorem habent impetum Cometæ sint. 41.

Concipiamus itaque hunc Planetam H. minus habere virium, quàm secundi Elementi particula ipsum cingentes; adeo ut subsequentes particula, quæque illo utcumque depressiores sunt, reflectere ipsum valeant, atque efficere ut vice ejus, quod sequatur circulum K. descendat versus W. quo ubi peruenit fieri potest ut viribus æqualis sit particulis secundi Elementi quæ tunc ipsum cingunt. Cujus rei ratio est, quod hæc * secundi Elementi particula, cum majorem habeant motum, quàm quæ sunt versus K. ipsum etiam magis impellant; cumque itidem * minores sint, usque adeo ipsi resistere haud poterunt; quo in casu exactè in equilibrio inter illas hærebit, & simili ratione motum circa Solem instituet atque illi, non magis, vel minus inde deflectendo, quàm illi. * Ibid. §. 82. 84. §. 140. * Part. 3. Princ. §. 82. 84. §. 140.

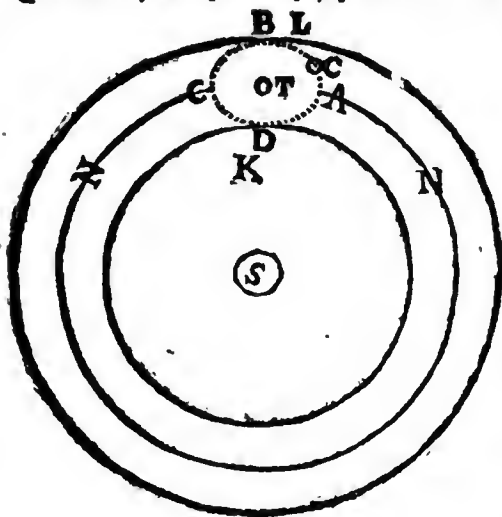
Eodem verò Planetâ existente versus W. si minus adhuc virium habeat ad motum rectâ continuandam, quàm cælestis materia quæ ibidem est, depressius adhuc per eandem adigetur versus G. atque ita porro, usque dum tandem circumvalletur ejusmodi materia, quæ neque plus, neque minus, quàm ille, virium habeat.

Atque ita videmus plures dari posse Planetas, alios remotiores, propiores alios Soli, quales hic sunt H. W. G. T. G. & quorumque infimi quique minus solidi sunt ad superficiem ejus pervenire possunt; sed quorum superiores nunquam egrediuntur circulum K. qui admodum quidem magnus est, si cum singulis Planetis seorsim compararetur, nihilominus * tamen valde parvus respectu totius cæli F. G. F. cuius, ut dixi, quasi centrum haberi poterit.

Verum, si necdum satis exposuisse videar causam, quæ efficere valeat ut particula cælestes quæ sunt extra circulum K. non obstante quod multò minores sint Plauetis, plus tamen quàm illi virium

Intercedit inter magnitudinem molis eorumdem, & parvitatem ambientium particularum cœlestium. Cuius ratio est, quod quanto corpus generaliter * majus fuerit, tanto facilius partem sui motus alius communicare potest, & tanto difficilius alia de suo motu huic impertiri. Quamvis enim multa exigua corpuscula, quę simul in corpus majus agunt, vires hujus equales habere queant, nunquam tamen efficere poterunt ut illud eadem * cum illis celeritate moveatur; licet enim respectu quorundam motuum quos hę illi communicant, inter se conveniant, dubio procul simul etiam disserre debent ratione aliorum, quos illi communicare nequeunt. * *Part. 3. Princ. §. 88. Ibid. §. 124. & 125.*

E quibus duo sequuntur, quę, prout mihi videtur, notatu valde digna sunt. Primum est, quod materia cœlestis non tantum debeat ciscicere ut Planetę circum Solem volvantur, sed etiam circa proprium centrum, nisi specialis aliqua causa illud impediat; & parvum proinde circum illos efformare cœlum, quod eadem ratione moveretur quā majus. Alterum est, quod si invicem occurrant duo planetę * diversę magnitudinis, sed dispositi ad motum in cœlo ad eandem à Sole distantiam istituendum, adeo ut alter altero, exacte tantò sit solidior, quantò alter major est, horum minor, dum celerius moveatur majore, parvum hujus cœlum. (sive voreicem) ingredi, & cum eo indefinenter gyrare debet. * *Part. 3. Princ. §. 149. & Part. 1. Epi. 69.*



rius moventur buam Planeta T. quem propellant versus Z. evidens est eas ab ipso reflecti debere, atque cogi cursum instituere versus B. Dico versus B. potius quàm D. Cum enim * conatum habeant secundum lineam rectam in motu perservandi, versus extremam partem circuli A. C. Z. N., quem defcribunt, potius deflectere debent,

bent, quàm versus centrum S. Dum itaque moventur ab A. versus B. cogunt Planetam T. secum gyrate circa centrum & vicissim Planeta gyrando occasionem illis præbet cursum instituendi à B. versus C. porro versus D. & A. atque hunc in modum efformandi novum particulare cælum (*sive vorticem*) circum ipsum, cum quo deinceps moveri semper perget, ab Occidentali ut dicitur plagâ cæli versus Ortum, non modo circum Solem, sed etiam circa proprium centrum.

Cùm porro notum sit, Planetam C in statu esse ad cursum instituendum juxta circulum N. A. C. Z. equè ac T. eumque celerius moveri quàm hic, quia multò minor est: facile percipimus, quòd, in quâcumque cæli parte ipsum in initio esse contingat, brevi accedere debeat ad extimam superficiem parvi cæli A. B. C. D. atque ubi huic fuerit conjunctus, quòd deinceps semper motum ejus sequi debeat circa centrum T. unâ cum secundi Elementi particulis, quæ versus superficiem ejus existunt.

Cùm enim suppositum fuerit, ipsum viribus præcisè equare debere materiam hujus cæli, ut gyret juxta circulum N. A. C. Z. si ibidem alius non daretur Planeta, concipiendum paulo ipsum plus habere si contorqueretur secundum circulum A. B. C. D. cùm sit angustior, & consequenter quantum potest à centro T. semper deflectat, uti * lapis in fundâ agitato perpetuò tendit ut recedat à centro circuli, quem describit: interim tamen hic Planeta ubi fuerit versus A. non propterea deflectet versus E. quia ingrederetur locum cæli, cujus materia vim haberet ipsum repellendi versus circulum N. A. C. Z. Itidem ubi fuerit versus C. non descendet versus K. quia ibidem cingeretur materiâ quæ ipsi vim impertiretur ad ascendendum versus eundem circulum N. A. C. Z. Neque etiam magis verget à B. versus Z. multo minus à D. versus N. quia nec adeo facile, neque tam cito illuc, quàm versus C. & A. progredi potest. Adeo ut quasi connexus superficiem parvi cæli A. B. C. D. manere, atque indefinenter cum illo gyrate debeat circum T. Quo impeditur ne aliud exiguum cælum circa ipsum efformetur, quod de novo ipsi gyrationem circa centrum procurret.

Non addo quâ ratione major dari possit numerus planetarum inter se conjunctorum, quorumque alter movetur circa alterum, quales sunt quos Astronomi circa Jovem & Saturnum observarunt. Omnia enim hic referre non constitui, atque de hisce duobus speciatim non differui, nisi ut Terram, quam inhabitamus, representare in per eum qui notatus est T. & Lunam circum ipsam gyrantem, per eum qui est insignitus C.

CAPUT XL

De Gravitate.

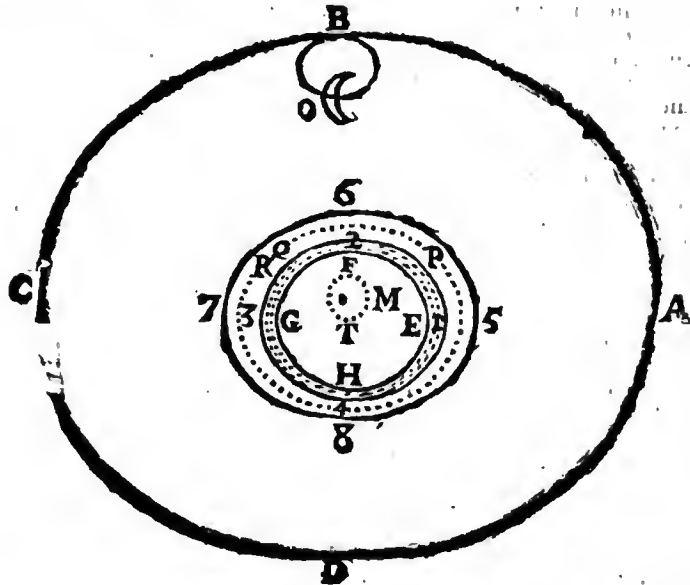
CONsiderari nunc velim qualis Terrę hujus gravitas sit, id est, vis illa quę omnes ejus partes unit, atque efficit ut versüs centrum vergant, singulę magis aut minus, prout crassiores aut solidiores fuerint: nihil hæc aliud est; * quàm quòd particulę parvi cęli (id est vorticis) terram ambientis, multò velocius circa centrum gyranter quàm hujus partes, majori quoque vi ab eā recedere conentur, consequenter ejus partes illuc propellant. In quo si ali- quid occurrat difficultatis, exinde quòd modo dixerim, corpora magis compacta & solidiora, qualia supposui Cometarum esse corpora, versüs circumferentias cęlorum tendere, quęque minus solida & compacta sunt, versüs centra adigi, quasi ex eo sequeretur, partes Terrę minus solidas versüs centrum ejus debere propelli, reliquas autem ab eo recedere: notandum est, cùm dixi corpora solidiora, quęque magis sunt compacta conatum habere recedendi à centro alicujus cęli, quòd supposuerim illa jam ante eodem agitata fuisse motu, quo ejusdem cęli materia. Certum enim * est, si nondum moveri ceperint aut motu minus veloci ferantur, quàm requiritur ad obtemperandum motui illius materię, quòd in principio versüs centrum, circa quod voluuntur, protrudi debeant. Quin etiam quantò majora & solidiora fuerint, tantò etiam majori impetu & velocitate impellantur, quod tamen non impedit, quin si satis fuerint solida ad constituendum Cometam, paulo * post ad extimam cęli circumferentiam sese conferant. Agitatio enim, quam descendendo versüs centra acquisiverunt, dubio procul ipsis concedit impetum ulterius procedendi, & versüs circumferentiam ad- surgendi.

Sed quo clarius hoc percipiatur, attendenda Terra E. F. G. H. unā cum aquā 1234. & aëre 5678. quę, uti postea dicendum, ex ejusdem particulis minus solidis, eandemque cum illā molem constituentibus, conflata sunt. Dehinc notanda cęlestis materia, quę non modò totum adimplet spatium quod intercipiunt circuli A. B. C. D. sed omnia quoque exilia intervalla, quę inferius inter- jacent particulis, Aëris, Aquę, & Terrę. Concipiendum etiam, cùm Cælum & Terra simul circum centrum T. volvantur, quòd omnes eorum partes ab illo recedere conentur, multò autem magis cęli quàm Terrę: quia illę majores sunt in motu; atque etiam inter Terrę partes, illę majorem inde recedendi conatum habent quàm reliquę, quę magis moventur versüs eandem plagam, quā cęli

* Part.
4. Princ.
§. 22. &
23. Part.
2. Ep. 25.
Ep. 28.
Ep. 32. &
Ep. 40.

* Part.
3. Princ.
§. 119. &
120.
* Ibid. §.
126.

- * *Part.* cœli particulæ; adeo ut si totum illud spatium quod extra circulum A. B. C. D. est, foret vacuum, id est, repletum materiâ ejusmodi, quæ aliorum * corporum actionibus resistere nequit, neque ullum notatu dignum producere effectum (illo enim in sensu vox
 3. *Princ.* vacui accipiendæ est, omnes particulæ cœlestes, quæ sunt intra circulum A. B. C. D. inde primo essent recessuræ, post ex Aëris,
 §. 60. & *Part.* 4. quæ sequerentur Aquæ, & tandem * etiam Terræ; tantò singulæ
 §. 21. 4. *Princ.* magis expeditè, quantò minus reliquæ ejusdem moli sunt impli-
 §. 21.



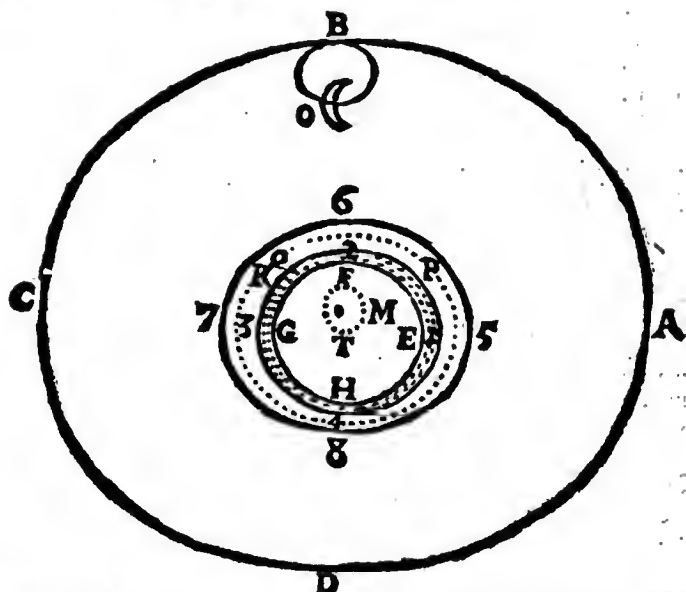
citæ; simili ratione quâ lapis è fundâ, cum quâ movetur, eruat, simulac remittitur tendo; & sicuti pulvis gyranti turbini inspersus mox inde versus quæcunque dispergitur plagam.

Considerandum porro, quodd cùm nullum ejusmodi spatium vacuum sit extra circulum A. B. C. D. neque etiam ullum quod cœlestes particulæ huic circulo interceptæ ingredi possent, nisi eodem momento aliæ, ipsis exactè æquales, in locum ipsorum succedant; Terræ etiam partes ulterius quàm sunt à centro T. recedere nequeant; nisi totidem cœli, aliæve terrestres particulæ descen-

scendant, quæ adimplendis illarum locis sufficiunt; neque vicissim * *Part.*
 propius accedere, nisi totidem etiam aliæ in illarum loca adtur- 4. *Princ.*
 gant; adeo ut unaquæque particula terræ iis opponatur quæ lo- §. 23.
 cum ejus subire debent, eo in casu cum adscendit; atque etiam
 iis quæ cum occupare debent si descendat; id est, sicuti libræ bi-
 lancis invicem sunt oppositæ; id est, uti altera subsidere, vel ad-
 surgere nequit, nisi eodem momento oppositum ejus alteri acci-
 dat; ac semper gravior præponderat alteri: similiter quoque la-
 pis, Ex Gr: R. quantitati aeris exactè moli ejus æquali, cujus lo-
 cum occupare deberet, si ulterius à centro T. recederet, ita op-
 ponitur, ut aer ille in tantum descendere deberet, quantum hic
 adscenderet; atque etiam æquali alterius aeris quantitati, ipsi sub-
 stratæ, cujusque subiret locum si magis ad centrum appropinquaret,
 ita opponitur, ut adscendente aere necessum ipsi sit descendere.

Manifestum itaque est lapidem hunc, (cùm multò plus contineat
 materiæ terrestres, & ad illud compensandum tantò minus cœlestis
 materiæ, quàm moli aeris ejusdem quantitat; atque etiam cùm
 terrestres ejus particule minus à materiâ cœlesti moveantur, quàm
 aeris illius particule) nullam habere vim ad adsurgendum supra
 aërem, sed è contra * aëri inesse ad descensum ipsi procurandum; 6. *Part.*
 adeo ut aer respectu lapidis sit levis, cùm gravis sit si cum purâ 4. *Princ.*
 cœlesti materiâ conferatur. Atque ita videre est, singulas corpo- §. 2.
 rum terrestrium particulas premi versùs T. non ab omni materia
 circumfluente indiscriminatum, sed tantum à mole ejusdem mate-
 riæ magnitudini ejus exactè respondente, quæ cùm ipsi subiaceat,
 locum ejus subire potest si descendat. Hoc ipsum in causâ est,
 quòd unius ejusdemque corporis partes, quæ Homogeneæ dicun-
 tur, uti aeris vel aquæ inferiores, haud multo magis premantur
 quàm superiores, & quòd homo * profundè admodum aquæ sub- 6. *Part.*
 mersus, pressionem ejus non magis tergo experiatur, quàm si ejus- 2. *Ep.* 32.
 dem superfici ei innataret.

Verum si quis putet cœlestem materiam dictâ ratione descen-
 sum procurantem lapidi R. versùs T. infra circumfluentem aërem,
 debere etiam efficere, ut versùs 6. aut 7. id est, versùs Occasum,
 vel Ortum multò celerius quàm aer ille progrediatur, adeoque per-
 pendiculariter non descendat, uti corporibus gravibus in verâ Terrâ
 accidet; considerandum primo, quòd omnes particule terrestres
 contentæ circulo 5678. cùm à materiâ cœlesti premantur versùs
 T. eâ ratione quam sum expositurus, & desuper figuras habeant
 maximè irregulares & diversas, uniri & inter se coalescere debeant,
 atque ita molem constituere, quæ motu cœli A. B. C. D. omnino
 abripitur, adeò ut dum illa movetur in orbem, particule ejus, quæ
 Veri Gr: sunt versùs 6. semper maneat directè iis oppositæ, quæ
 sunt in 2. & F. absque ullâ sensibili declinatione in hanc illamve par-
 tem



tém, nisi in quantum venti alięve particulares causę eas illuc adigunt.

Pręterea observandum, parvum cęlum A. B. C. D. multò celerius gyrare quàm Terrę, illas autem cęlestes particulas, quę terrestrium corporum poris sunt implicitę, non posse notabiliter velocius gyrare circa centrum T. quàm illa corpora, quamvis convenienter dispositioni eorundem pororum pluribus aliis modis moveantur.

Ut tandem percipiat, materiam cęlestem, quamvis lapidem R. versus centrum adigat, quia majorem ab eo recedendi conatum habet quàm lapis, non debere etiam ipsum cogere ad desecrendum versus Occatum, etiamsi ipsa quoque maiori impetu versus Ortum feratur quàm ille; considerandum, hanc cęlestem materiam habere conatum recedendi à centro T. quia conatur secundum lineam rectam in motu continuare, ipsam verò non tendere ab Occasu versus Ortum, nec simpliciter quantum conatur eum rapiditate eadem continuare; & quia ipsis cęteroquin perinde est sive sin. versus 6. aut 7.

Evidens autem est, ipsam utcunque magis secundum lineam rectam moveri quando lapidi R. descensum procurat versus T. quàm
fi

si lapidem in R. relinqueret: Ipsam vero haud posset adeò celeriter moveri versus Ortum, si lapidem reficeret versus Occasum; quàm si eum in loco suo relinqueret, vel etiam si ipsum ante se propelleret.

Sed ut etiam percipiatur, materiam cœlestem, etsi plus habeat virium ad lapidem R. versus T. deprimendum, quàm ad efficiendum, ut circumfluens aër descendat, ipsam tamen non plus habere virium ad eundem ante se ab Occasu versus Ortum propellendum, neque consequenter eum hac ratione celerius movendam; considerandum, tantam exactè materiæ cœlestis quantitatem in ipsum agere ad descensum ei versus T. procurandum, & ad hoc omnes suas impendere vires, quantum materiæ terrestris compositionem corporis illius ingreditur; cùmque multò plus materiæ terrestris eam ingrediatur, quàm æqualem aëris quantitatem eiusdem dimensionis, multò efficacius ipsum versus T. adigi, quàm aër; sed cùm motus versus Ortum ipsi procurandus erit, omnem materiam cœlestem, circulo R. F. contentam, adversus ipsum agere, simulque etiam adversus omnem materiam terrestrem aëris, eidem circulo intercepti; atque adeo, cùm non plus detur quod in ipsum, quàm in aërem hunc agat, lapidem non debere, hoc respectu, citius volvi quàm aër.

Unde percipi potest, rationes quas plurimi Philosophorum adhibent ad refellendum verè Terræ motum, nihil urgere adversus motum Terræ, quem describo; veluti cùm injuiunt: si Terra moveretur, corpora gravia perpendiculariter versus centrum ejus non eissent descensura, sed potius hinc & inde per cœlum dispergerentur: tormenta bellica versus Occasum directa, ad multo majorem distantiam glâdes exploderent, quàm versus Ortum, quòdque semper in aëre venti intensiores perciperentur, & graviora audirentur murmura, similiaque, quæ locum non habent, nisi supponatur, Terram non deferri motu circumfluentis cœli, sed alià quâdam vi in illo moveri, & diveris modo quàm cœlum.

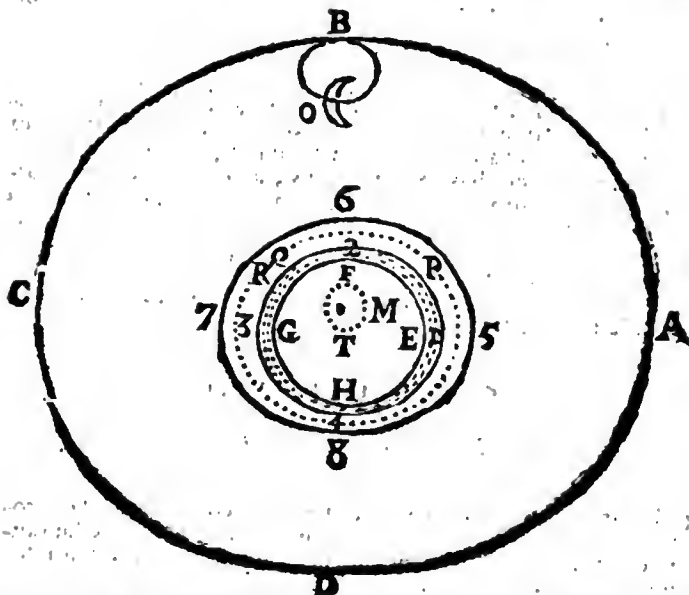
CAPUT XII.

De Fluxu & Refluxu Maris.

EXpositâ hac ratione Terræ huius gravitate, exortâ à materiæ cœlestis, eius poris inexistentis, actione, agendum etiam est de quodam speciali motu totius molis, à præsentia Lunæ excitato, & de quibusdam particularibus ab illo dependentibus.

Huius rei ergo sit, Ver: Gr: Luna in B. ubi ipsa supponi potest ut immobilis, comparata cum illâ celeritate, quâ movetur cœlestis

- * *Part. 4.* materia, quæ ipsi subjacet; & consideretur, * hanc cœlestem materiam, dum spatium, per quod fluit inter O. & 6. angustius est quàm inter B. & 6. foret, si Luna non occuparet intervallum quod est inter O. & B. indeque dum ipsa ibidem celerius movetur, necessario vim habere totam Terram non nihil versus D. propellendi: adeo ut centrum ejus T. recedat à puncto M. quod totius cœli A. B. C. D. centrum est. Nihil enim præter materiz cœlestis motum Terram eo, in quo est, loco sustinet. Cumque aër 5678. & aqua 1234. quæ Terram ambiunt, corpora sint fluida; evidens est, eandem vim, quæ hoc modo illa premit, debere ipsis subsidentiam versus T. procurare, non tantum in parte 6. & 2. sed etiam in oppositâ 8. & 4. & ad illud compensandum majorem altitudinem in locis 5. & 1. item in 7. ac 3. Adeo ut, cum superficies Terræ E. F. G. H. maneat rotunda, quia dura est, superficies aquæ 1234. & aëris 5678. quæ sunt fluida, sphzoidæ evadant.
- * *Part. 4.* Considerandum porro, quod, cum Terra interim circa centrum suum volvatur, atque ita dies efficiat, qualesuti nostræ in 24. horas dividi possunt, partem ejus F, quæ nunc è regione Luna: B. & in quâ hæc de causâ aqua minus est elevata, elapsis sex horis debere esse è regione cœli C. ubi aqua erit altissima, & intra 12. horas è regione cœli D. ubi aqua de novo maximè depressa erit: adeo ut mare, quod exhibetur per aquam 1234. fluxum & refluxum singulis sex horis circa hanc Terram pati debeat, sicuti in eâ, quam inhabitamus, Terrâ eandem subit.
- Observandum quoque, interea temporis dum Terra hac * ab E. per F. versus G. id est, ab Occidente per Meridiem versus Ortum 13. & 14. movetur, intumescantiam aquæ & aëris existentis in 1. 5. & 3. 7.



ab Ortu versus Occasum migrare, efficiendo ibidem fluxum sine refluxu, similem proptus huic, qui juxta Nautarum relationes, navigationes multo faciliores in mari nostro efficit ab Ortu versus Occasum, quàm ab Oriente versus Occidentem. Utque nihil hic omitatur, adjiciamus * Lunam singulis mensibus eundem absol-
 vere circum, quem Terra singulis diebus perficit, atque ita effi-
 cere, ut puncta 1. 2. 3. 4. designantia maximas elevationes & tubi-
 fidentias maris, paulatim versus Orientem progrediantur, aded ut,
 hæ maris reciprocationes non exactè singulis sex horis immutentur
 sed singulis vicibus retardentur præter propter quintâ parte horæ,
 vti quoque in nostris maribus accidit.

Insuper * notandum, parvum cælum (sive vorticem) A. B. C. D. * Ibid. §.
 non exquisitè rotundum esse; sed ulterius se distendere versus A. & §1.
 C. eique convenienter moveri tardius, quàm versus B. & D. ubi
 aded facile infringere nequit motum alterius cæli ipsum continentis:
 ita ut Luna, quæ semper extima ejus superficiæ athra quasi ma-
 net paulo celerius moveri debeat, minutque à suo tramite desce-
 dere, proindeque maris fluxus & refluxus efficere majores, quando
 est in B. cum plena, vel in D. ubi nova est; quàm cum est in A.
 vel

vel C. ubi semiplena est; quæ particularia sunt, qualia etiam Astro-
nomi circa veram Lunam observarunt; quamvis adeo ipsis facile non
sit eorum reddere rationem juxta hypothesein quam adhibent.

Quod ad reliqua ejusdem Lunæ effecta, quæ variant cum ple-
na, vel nova est, manifestum est illa ab ejusdem lumine depende-
re. Et * quantum ad reliqua fluxus & refluxus particularia, ea
ex parte dependent à vario littorum maris situ, partim à ventis præ-
dominium obtinentibus iis temporibus, ac locis, in quibus ea ob-
servantur. Tandem quod spectat reliquos universales motus, cum
Terræ, tum etiam Lunæ, reliquorumque siderum, & cœli, ta-
tis illi possunt intelligi ex iis quæ dixi, vel potius subiecto meo
haud inserviunt. Adco ut nihil mihi hic reliquum sit, quam ut eam
cœli siderumque actionem exponam, quam pro lumine accipien-
dam esse modo diximus.

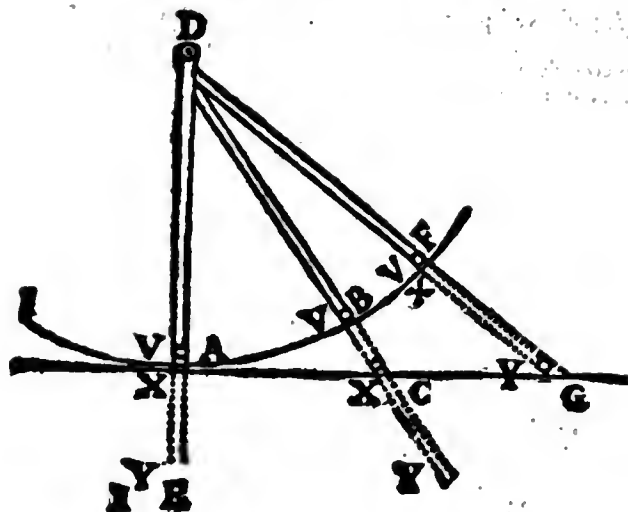
CAPUT XIII.

In quo consistat Natura Luminis.

Sæpius jam ante dixi, corpora in orbem acta semper habere co-
natum recedendi à centro circuli quem describunt; necessum au-
tem est ut specialius definiam, versus quamptagam Cœlorum Si-
derumque partes vergant.

Hunc in finem sciendum est, cum * dico corpus habere cona-
tum versus aliquam partem tendendi, me propterea non velle ut ima-
ginemur ipsum habere cogitationem aut voluntarem, quæ ipsum
impellat; sed modo ipsum esse dispositum ad illuc procedendum,
sive revera illuc moveatur, sive aliud ipsum impediat; præprimis
enim posteriori hoc in sensu utor vocabulo conatum habendi; cum
significare videatur quendam nitum, omnisque nitus resistantiam
præsupponat. Quia * verò plures sæpe reperiuntur causæ, quæ si-
mil in idem corpus agunt, atque unæ aliarum effectus impediunt;
pro variâ consideratione dicere possumus eodem tempore illud ten-
dere (sive ire conari); versus diversas partes, sicuti modo fuit
dictum, terræ partes conari recedere à centro suo, si solæ conside-
rentur, & contra conari ad illud accedere, in quantum vis particu-
larum cœlestium, ipsas illuc propellentium, spectatur; & denuo co-
nari inde recedere, si eas consideremus veluti oppositas aliis terre-
stribus particulis solidiora corpora, quam ipsæ sunt, constituentibus.

Atque



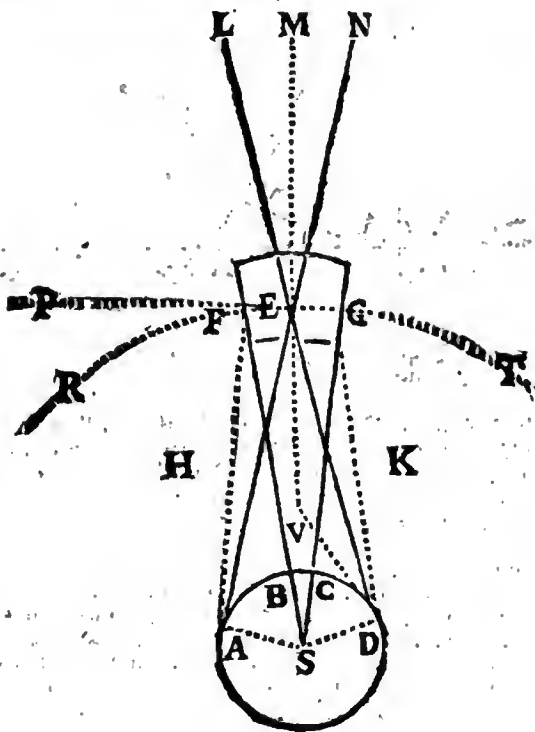
Atque ita lapis in fundâ rotatus juxta circulum A. B. tendere conatur versus C. quando est in A. si solam ejus agitationem attendamus; & ire conatur circulariter ab A. versus B. si nihil præter ejusdem motum spectemus, ut directum & determinatum longitudine funis, ipsū detinentis; tandemque conatur vergere versus E. si nullā habitā ratione illius agitationis, cujus effectus non impeditur, alteram partem agitationis ejusdem opponamus resistentiæ, quam perpetuò fundâ patitur.

* Part. 3.
Princ. 5.
§ 8.

Sed quo distinctius postremum hoc percipiatur, lapidis conatus procedendi ab A. versus C. concipiendus tanquam ex duplici alio compositus, puta, ex conatu gyrtandi juxta circulum A. B. atque ex alio conatu rectâ procedendi secundum lineam V. X. Y., essentque hi duo ita inter se comparati, ut, lapide existente in viâ fundę V. si esset in circulo A. B., postea idem esse debeat in loco X. cum fundâ esset in B., & in Y. si fuerit fundâ in F. atque ita semper maneret in lineâ rectâ A. C. G. Cum porro constet alteram partem conatus, puta quâ movetur juxta circulum A. B., nullâ ratione impediri à fundâ, satis liquet eum non nisi respectu alterius partis resistentiæ pati, illius videlicet quâ moveretur secundum lineam D. V. X. Y. Et consequenter ipsum solummodo tendere, id est, conatum adhibere, ad directè à centro D. recedendum. Notandum etiam, juxta hanc observationem, lapidem cum est in A. usque adeò revera conatum habere tendendi versus E. ut non magis sit

* Ibid. §.
§ 7.

fit dispositus ad progrediendum versus H. quàm versus I. quàmvis
facile permitteremus oppositum ejus nobis persuaderi, si negligere-
mus considerare distinctionem, quæ est inter motum quem omnino
habet, & inter conatum ad motum ulteriorem.



Idem, quod de lapide illo, concipiendum de secundi Elementi
particulis cœlos constituentibus; eas videlicet quæ sunt, Ex: Gr: 9
versus E., proprio conatu solummodo versus P. tendere: sed resi-
stentiam aliarum cœli particularum supra ipsas hærentium efficere, ut
vergant, id est, disponere ut moveantur juxta circumulum E. R. &
denuo hanc resistantiam, oppositam earum conatui ad motum secun-
du m

dum lineam rectam continuandum, efficere ut tendant, id est, causam esse, quod vim adhibeant ad progrediendum versus M. Atque idem de reliquis omnibus ferendo iudicium, videre est quo in sensu dici possit, ipsas tendere versus loca directè opposita centro celi quod constituunt.

Sed præter ea quæ in lapide in fundâ gyrante, in illis adhuc considerandum venit, ipsas perpetuo premi tum * ab omnibus reliquis particulis similibus, quæ sunt inter ipsas & sidus centrum celi (ad est vorticis) ipsarum occupans, ut & ab ejusdem sideris materiâ, nullo autem modo à reliquis. Ver: Gr., particulae existentes versus E. non premuntur ab iis quæ sunt versus M. vel G. aut F. aut versus K. vel H. sed tantum ab omnibus illis, quæ continentur inter duas lineas A. F. D. G. simulque à materiâ Solis: quod in causâ est cur ipsæ non modo tendant versus M. sed etiam versus L. & N. & generaliter versus omnia puncta, ad quæ pertingere possunt radii aut linee rectæ, quæ ab aliquâ Solis parte ductæ transeunt loca in quibus ipsæ sunt.

* Part.
3. Princ.
§. 61. &
62.

Sed ut rei hujus expositio facilior sit, considerari velim solas * secundi Elementi particulas, & quasi omnia spatia occupata à primi Elementi materiâ, non minus illud in * quo Sol est, quam reliqua, forent vacua: quin etiam, cum melior non detur ratio cognoscendi, num corpus ab illis impollatur, nec ne, quam si attendatur an alia corpora actu versus illum locum tenderent in quo ipsum est, ad eum, si vacuum esset, implendum, concipi etiam velim secundi Elementi particulas quæ sunt versus E. sublatas esse: quò posito, considerari primo loco velim, nullas ex iis particulis quæ sunt supra circulum F. E. G., quales sunt versus M., aptas esse illarum adimplere locum; cum contrariâ prorsus ratione conentur inde recedere. Deinde illas etiam quæ in hoc circulo sunt, puta versus F., non magis ad hoc dispositas esse: licet enim revera ab F. versus G. moveantur convenienter motui totius celi, quia tamen particulae quæ sunt versus G., eadem velocitate moventur versus T., spatium F. quod mobile concipiendum est sicuti illæ, non permitteret, ut vacuum daretur inter G. & F. si aliunde aliæ non advenirent ad illud implendum; quamvis ipsarum conatus recedendi à puncto S. eas utèunque ad hoc disponat; sicuti lapidis * gravitas eundem dispo- * nit, non tantum ad rectâ in aëre libero descendendum, sed etiam ad obliquè per montis declivitatem rotitandum, si aliâ ratione ne- queat descendere.

* Ibid. §.
60.
* Ibid. §.
64.

* Part. 3.
Princ. §.
62.

Ratio autem, quæ hoc impedit, est, quod omnis motus quantum fieri potest, juxta lineam rectam continetur; & consequenter si naturæ plures suppetant viæ ad eundem perveniendi effectum, ipsa semper brevissimam sequatur. Si enim Elementi particula, quæ sunt, Ex: Gr., versus K., progredierentur versus E., omnes quæ

G

Soli

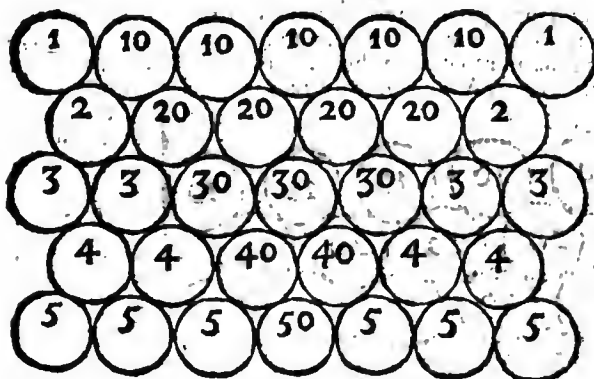
Soli viciniore essent quàm hæ, eodem etiam momento tenderent versus locum, quem hæ essent derelicturæ, atque ita effectus motus earundem foret, implere spatium E. & aliud ejusdem magnitudinis in circumferentiâ A. B. C. D. eodem tempore vacuum relinquere. Sed evidens est eundem hunc effectum multo melius resultare posse, si particulæ contentæ inter lineas A. F. D. G. rectâ versus E. tendant. Et consequenter cum nihil detur quod illud impediât, aliæ illuc non vergunt; non magis quàm lapis versus terræ centrum obliquè descendere conatur, cum rectâ descendere potest.

Tandem considerandum, omnes secundi Elementi particulas, quæ sunt inter lineas A. F. D. G. simul debere moveri versus hoc spatium B. ad illud eodem instanti quo vacuum est implendum. Quamvis enim nihil sit, quod ipsas illuc versus adigat, præter ipsarum conatum recedendi à puncto S., idemque conatus efficiat, ut particulæ interceptæ lineis B. F. C. G. directè magis illuc vergant, quàm reliquæ quæ continentur inter lineas A. F. B. F. & D. G. C. G. nihilominus tamen animadvertimus posteriores hæc non minus dispositas esse ad illuc pergendum, quàm reliquæ, si attenderimus ad effectum ex earum motu resultantem, qui hic unicus est, ut modo dixi, ut spatium E. adimpleatur, & in circumferentiâ A. B. C. D. aliud ejusdem magnitudinis eodem tempore fiat vacuum. Quantum enim ad mutationem situs, quæ ipsis aliis in locis accidit, quæ antea implebantur, quæque postea iidem plena adhuc manent, illa nullius est momenti, quia loca illa supponenda sunt ita æqualia, atque invicem adeò similia, ut nihil intersit quibusnam particulis singula loca sint repleta. Nihilominus observandum, quòd inde concludendum non sit, eas exactè æquales esse; sed tantum quòd motus, qui ipsas inæquales efficere posset, ad actionem de quâ loquimur non pertineat.

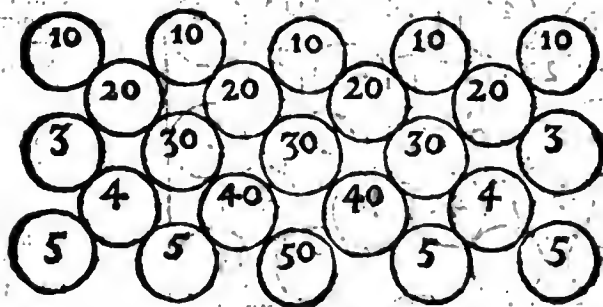
Nulla autem brevior via est, quâ, dum pars spatii E. impletur, id quod est; Ver: Gr., versus D. fiat vacuum, quàm si omnes particule, quæ sunt in lineâ rectâ D. G. vel D. E. simul tendant versus E. Si enim aliæ non darentur particule quæ primo versus E. moverentur, quàm quæ continentur inter lineas B. F. C. G., ipsæ aliud sub se relinquerent spatium versus V. quòd occupare deberent particule existentes versus D. Adeò ut idem effectus, quem producere potuisset motus materiæ existentis in lineâ rectâ D. G. vel D. E. efficeretur motu illius, quæ est in lineâ curvâ D. V. E. quòd naturæ legibus adyerfatur.

Si vero scrupulus sit reliquus circa modum, quo secundi Elementi particule, quæ sunt inter lineas A. F. D. G. omnes simul versus E. progredi possint; cum videlicet major sit distantia inter A. & D. quàm F. & G., spatium quòd ingredi debent multò sit angustius, quàm id è quo exeunt: considerandum actionem, quâ à centro sui cœli recedere conantur, non cogere particulas, ad impellendas eas ex proximè

ximè adjacentibus, quæ in eadem à centro sunt distantia, sed illas modò, quæ gradu inde remotiores sunt. Quemadmodum gravitas



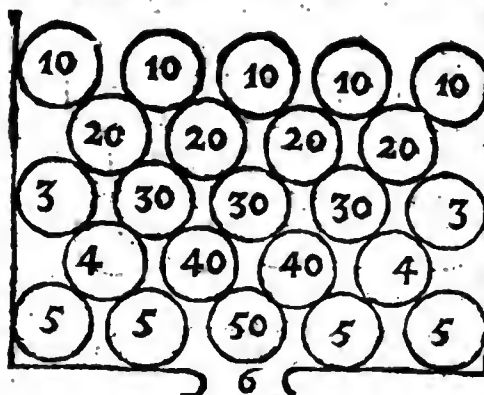
globulorum 1. 2. 3. 4. non cogit eos; qui iisdem notis sunt insigniti ad invicem propellendos; sed eos tantum, qui notati sunt 1. aut 101 constringit, ut incumbendo premant globulos 2. aut 20. atque hos, ut premant 3. aut 30. atque ita porro; adeo ut non solum possint esse dispositi ut in adjecto schemate septimo, sed etiam ut in octavo, vel nono, & mille aliis modis.



Notandum porro, quòd hæc secundi Elementi particule singula
G 2
sepa

separatim à reliquis agitata, quemadmodum supra diximus iisdem accidere, nunquam ita possint esse dispositæ, sicuti globuli in septimo schemate; & tamen hunc unicum esse casum, in quo proposita difficultas locum habere possit. Non enim vel minimum intervallum inter particulas æqualiter à centro ejusdem cœli distantes supponi potest, quin hoc ipsum sufficiat ad percipiendum, quòd earum conatus recedendi ab hoc centro debeat efficere, ut omnes quæ sunt inter lineas A F. D G. simul tendant versus spatium E. quando

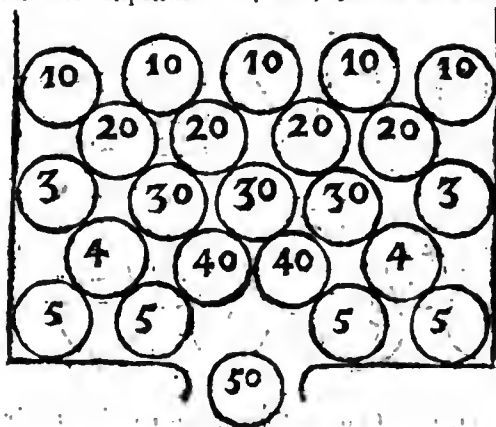
* Part.
3. Princ.
§. 63.



vacuum est; quemadmodum in nono schemate comparato cum decimo, videmus, gravitatem globulorum 40. 30. &c. efficere ut omnes simul descendat versus spatium à globulo 50. occupatum, simul ac inde exire valeat.

Perspicue ex hinc intelligi potest, quâ ratione globuli iisdem numeris notati illo, unde ve-

cati sese disponant in spatio, quod angustius



nerunt, videlicet ad invicem accedendo. Animadverti etiam potest duos globulos 40. paulo celerius debere descendere, sique proportionaliter propius ad invicem accedere, quàm tres 30. & hi tres mais, quàm quatuor 20. atque ita porro.

Fix-

Præterea dici forte posset, quod, sicuti in decimâ apparet figurâ, duo globuli 40. 40., ubi tantillum descendunt, invicem contingant, ejusque causâ se mutuo impédiant, ita ut ulterius descendere nequeant; quod simili etiam modo particula secundi Elementi quæ progredi deberent versus E. invicem detinebunt, priusquam totum illud adimpleverint spatium, quod ibidem supposuimus.

Verum respondeo, illas non posse vel minimum illuc progredi, quin hoc ipsum satis sit ad ea quæ dixi plenè evincenda: videlicet cum eam quod ibidem est spatium corpore aliquo, quaecunque illud fuerit, plenum sit, hæ particula indefinenter corpus illud premunt, & vim ei inferunt, ad illud è loco deturbandum.

*. Præterea respondeo, reliquos illorum motus, quos, iterum dum progrediuntur, versus E. continuant, cum non permittant, ut per momentum eodem planè modo dispositæ maneant, mutuum ipsarum contactum impedire, vel potius elucere, ut postquam invicem contingerint, mox denuo separentur, easque propterea non desinere indefinenter progredi versus spatium E.; donec prorsus repletum fuerit. Adeo ut nihil aliud hinc inferri possit, quàm quod impetus quo tendunt versus E. forte tremulus sit, reduplicetur, pluribusque minoribus conquassationibus imminuatur, convenienter mutationi situs earundem; quam putem esse proprietatem Lumini maximè convenientem.

* Part. 3.
Princ. §. 3.
63.

Si itaque omnia hæc ritè percipiantur, supposito spatia E. & S., atque omnia exigua intervalla quæ partibus cœli interjacent, quasi vacua esse; melius adhuc intelligi poterunt, si præsupponatur illa primi Elementi materiâ esse repleta. Particula enim primi Elementi quæ sunt in spatio E. impedire nequeunt secundi Elementi particulas, lineis AF. DG. interceptas, quo minus pergerent ad illud implendum, perinde ac si foret vacuum; cum enim subtilissimæ, & maximè mobiles sint, semper quoque paratæ sunt ad deferenda loca in quibus sunt, simul ac aliud fuerit corpus quod illud subire queat. Eadem quoque de causâ particula, occupantes exigua intervalla cœli particulis interjecta, loca sua, minimè resistendo, iis concedunt, quæ è spatio E. veniunt & versus S. sese conferunt. Versus S. dico potius, quàm versus alium locum; quia reliqua corpora, quæ, cum magis unita, & maiora sint, plus habent virium, inde conantur recedere.

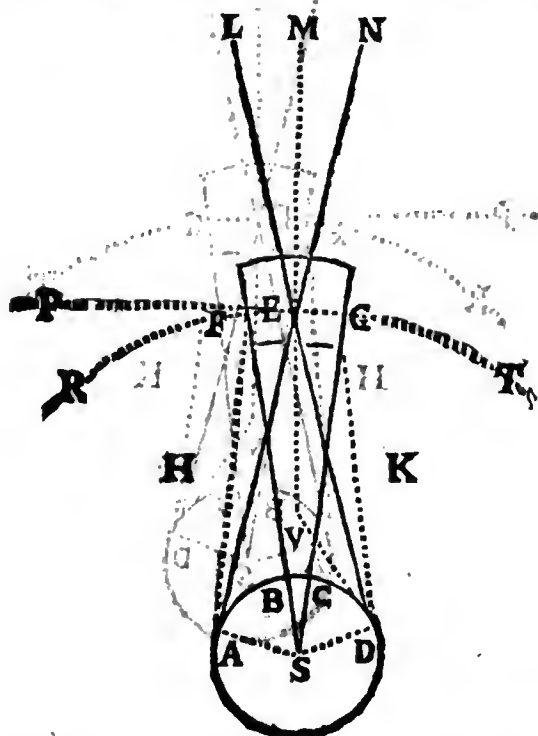


Observandum quoque ab E. versus S. progredi inter secundi Elementi particulas, quæ vergunt ab S. versus E., ita ut impedimento invicem non sint, quemadmodum aer clepsamidio X. Y. Z. inclusus à Z. versus X. ascendit per arenam Y., quæ interim non desinit propterea descendere versus Z.

Tandem primi Elementi particulae quæ sunt in spatio A. B. C. D. ubi corpus Solis constitutum, rapidissime circum punctum S. gyranter, versus omnem partem juxta lineam rectam recedere conantur, secundum ea quæ exposui, eoque mediante omnes, quæ sunt in linea SD. simul propellunt secundi Elementi particulas quæ est in D., quæque sunt in linea SA. propellunt particulas A. atque ita reliquæ. Adeo ut hoc solum sufficeret, ad efficiendum, ut

omnes particule secundi Elementi, quæ sunt inter lineas AF. DG. sint processuræ versus spatium E. etiam si nullum ad hoc conatum haberent. Preterea, cum ipsæ etiam versus spatium E. tendere debeant quando unice à primi Elementi materia occupatum est, certum est, ipsas quoque habere conatum eo vergendi, quamvis alio corpore repletum sit, & consequenter ipsas impetum facere in corpus illud, ad id quasi è loco deturbandum. Adeo ut, posito hominis oculo in E., revera ille moveretur tam à Sole, quam ab omni materia celesti quæ est inter lineas AF. DG.

Verum parumper adhuc inihgrendum erit expositioni proprietatum illius actionis, quæ oculi dicto modo affici possunt: illæ enim omnes adeo exacte iis respondent quæ in Lumine observamus,



ut iis perspectis certo mihi persuadeam, mecum concedendum esse, haud opus esse in fideribus, vel cæcis. & alias imaginari qualitates, quàm actionem Luminis nomine dotatam.

Præ-

Præcipue ejus proprietates sunt. 1. Quod in orbem quaquaversum se diffundat, circum corpora quæ dicuntur Lucida. 2. Et ad omnem distantiam. 3. Et intra momentum. 4. Perpetuo secundum lineas rectas, quas pro luminis radiis habere oportet. 5. Et quod plures radij, à diversis procedentes punctis, in uno eodemque puncto coire possint. 6. Vel ab vno eodemque venientes in plura abire possint. 7. Quodve à diversis venientes, & versus diversa procedentes, idem transire queant; absque mutuo impedimento. 8. Quodque interdum etiam invicem impedire possint, cum videlicet ipsorum vires valde sunt inæquales. 9. Tandemque quod deflectere queant per reflexionem. 10. Aut refractionem. 11. Et vis eorum augeri. 12. Aut imminui propter materiæ radios recipientis varias dispositiones, aut qualitates.

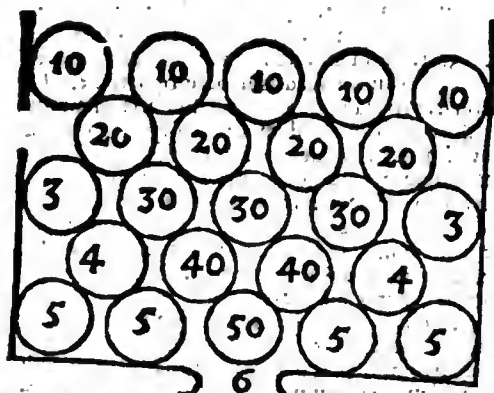
Atque hæ sunt præcipue qualitates, quas observamus in Lumine, quæ omnes isti actioni conveniunt, uti jam videbimus.

1. Actionem hanc versus omnes plagas circa corpus lucidum sese extendere, ejus ratio evidens est, cum à circulari eorundem corporum motu procedat.

2. Manifestum etiam est, eam sese ad quamcumque distantiam extendere: supposito enim, Ex: Gr: celestes particulas quæ sunt inter AF. & DG. omnino dispositas esse ad progrediendum versus E, sicuti obtinere diximus, dubitare non licet quin impetus ille, quo Soleas impellit, quæ sunt versus A. B. C. D., debeat quoque se extendere ad E. usque, quamvis etiam alterum eorum magis distet ab altero, quàm remotissimæ Firmamenti Stellæ à nobis.

3. Cum sciamus secundi Elementi particulas, quæ sunt inter AF. & DG., se invicem quantum fieri potest contingere & premere, dubitari nequit quin actio, quæ primæ impelluntur, ad extremas usque intra momentum pertingere debeat; eodem * modo, quo actionem baculi extremitatem attingens eodem instanti ad alteram usque transit; vel potius, ne quis difficultatem moveat, propterea quod hæ particule, sicuti partes baculi, sibi mutuo non cohereant, eadem prorsus ratione, quæ in nono schemate, globulo 30. descendente versus 6., eodem momento reliqui 10. notati illuc versus etiam descendunt.

* Dioptr.
cap. 1. §. 3.

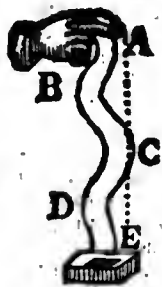


4. Lineas quod
retinet secundum
quas hęc actio pro-
pagatur, quęque
proprie Luminis
sunt radii; no an-
dum est eas con-
tradistingui secun-
di Elementi parti-
culis, quarum ope
hęc actio commu-
nicatur, easque non
esse quid materiale
in medio illo quod
transiunt, sed tan-
tum denotare, quo
modo corpus luci-

dum agat in id quod illuminat; proindeque eas esse concipiendas
exacte rectas, etiam si secundi Elementi particulae, transmissioni Lu-
minis intervinientes, nunquam fere ita directe inuicem respondeant,
ut lineam omnino rectam efficiant. Sicuti facile est concipere, manum

A propellere corpus E. secundum lineam rectam
AE. quāvis illud propellat subsidio incurvi ba-
culi BCD., eādemque ratione quā globulus 1. pro-
pellit globulum 7. intervntu duorum 2. 3. 4. 6.

5. & 6. Facile etiam percipi potest, quomodo
plures radii à diversis punctis procedentes in uno
eodemque coire possint, quive ab uno * eodem-
que veniunt, in plura abire queant, absque mu-
tuo impedimento, vel ab altero dependentiā;
quemadmodum in sex o schemate, radii venientes
à punctis A. B. C. D. coeunt in puncto E pluresque
à solo puncto D. procedentes sese diffundunt, non-
nulli versus E. alii versus K. & infinita alia loca.
Perinde atque impetus, quo attrahuntur chordę
1. 2. 3. 4. 5. omnis colligitur in trochleā 15. illius-
que trochleę resistentiā sese extendit ad omnes
manus chordas attrahentes.

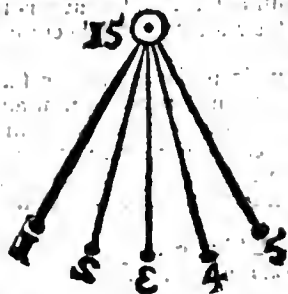


* Dio ptr
c. 1. §. 8.

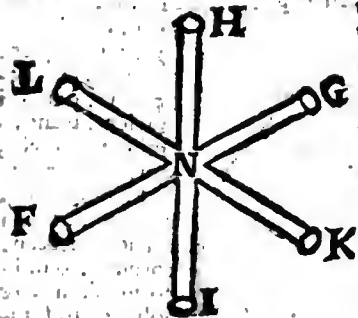


7. Sed

7. Sed ad percipiendum quo modo plures radii, ex diversis punctis venientes, & ad diversa tendentes, unum idemque punctum transire queant absque mutuo impedimento: uti in hac sexta figura, duo radii A. N. & D. L. transeunt punctum E., considerandum est, singulas secūdi Elementi particulas aptas existere plures eodem tempore admittere motus; ita ut illa, quæ est in puncto E., actione veniente à parte Solis D. adigi possit versus L. simulque etiam versus N. actione quæ venit à loco A. Quod ipsum melius adhuc percipi poterit, si consideremus aërem eodem tempore propelli posse ab F. versus G., ab H. versus I., & à K. versus L. per tres tubulos F. G. H. I. K. L., quamvis illi tubuli



in puncto N. cum in modum sint uniti, ut omnis aër, qui illos transit singulos, necessario etiam transire debeat intermedium reliquorum duorum.



8. Eadem hæc comparatio inservire potest ad exponendum, quomodo vividum Luminare effectum debiliorum impedit: si enim efficacius aërem per F. quam per H. aut per K. propellamus nullo modo verget ille versus I. aut versus L. sed tantum versus G.

9. & 10. Quantum ad reflexionem & refractionem, satis superque alibi hæc exposui: nihilominus tamen, cum ibidem exemplo

motus peritus fuerim, vice eius quod de Radijs Luminis loquerer, quo dissertatio mea eodem mediante melius percipiat, hic considerandum adhuc restat actionem sive conatum ad motum. de uno corpore in aliud transeuntem, ope plurium corporum in vicem contingentium, & sine interruptione occurrentium in quovis spatio intermedio, exacte eandem sequi viam, per quam primum eorumdem corporum moveri posset, si reliqua ipsi non forent impedimento; adeo ut nihil inter ea discriminis sit nisi quod ad corporis motum tempus requiratur, cum actio ejus interventu corporum contingentium in instanti ad quancumque distantiam se extendere queat;

* Dioptr.
cap. 2. §.
1.

* Dioptr.
cap. 1. §.
8.

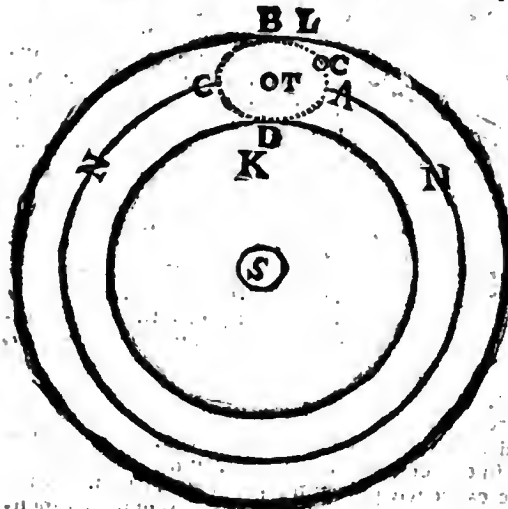
& consequenter, sicuti pila in sphaeristici parietem impulsâ reflectitur, & obliquè aquam ingressa vel egressa refractionem patitur; similiter quoque radios Luminis in corpus incidentes, quod ulteriori * illorum motui impedimento est, debere reflecti; & obliquè medium ingressos, per quod facilius aut difficilius se te diffundere possunt, quam per illud è quo venerunt, factâ mutatione deflectere, & refractionem pati debere.

11. & 12. Tandem Luminis vis non modo major aut minor singulis in locis est, pro numero radiorum coeuntium, sed etiam augeri vel imminui potest pro variâ * dispositione corporum occurrentium iis in locis quæ transeunt, sicuti celeritas motus pilæ, aut lapidis per aerem projecti, augeri potest vento velut eandem plagam spirante, ad quam hic movetur, cuiusque opposito imminui.

C A P U T X V. & Ultimum.

De Solis Siderumque ratione agendis in oculos nostros.

TRadiâ itaque naturâ & proprietate actionis, quam pro lumine habui, necessum est ut etiam explicem quâ ratione ipso mediante incolæ



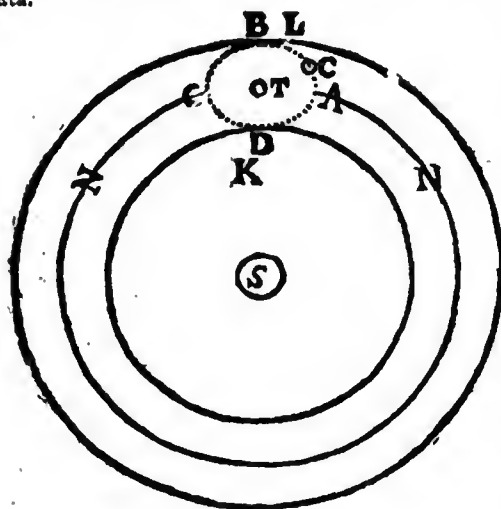
Planetz, quem Terra esse suppositi, celi sui faciem, planè similem nostri, cernere queant.

Primo nullum est dubium quin cernere debeant corpus omnino lucidum, & Soli nostro simile: cum corpus illud ab omnibus * superuicci suæ punctis radios versus ipsorum oculos mittat. & cum multò, ipsis propior sit, quam Scellæ, multò etiam major ipsis

appareere debet. Verum est particulas parvi celi A. B. C. D. gyrantis circum terram radios ejus utcumque resistere; sed cum omnes magni

* Part. 4.
Princ. §.
130.

magni celi particulæ, quæ sunt ab S. usque ad D., illas intendant, non
n si parum admodum eorundem viribus subducere valent illi, qui
sunt a D. usque ad T. dum hi illorum respectu pauci sunt numero:
quoniam etiam omnis actio particularum magni celi F. G. G. F. non
sufficit ad impediendum, ne plurimarum Stellarum fixarum radii
ad illam utque partem terræ deveniant, quæ non est à Sole illumi-
nata.

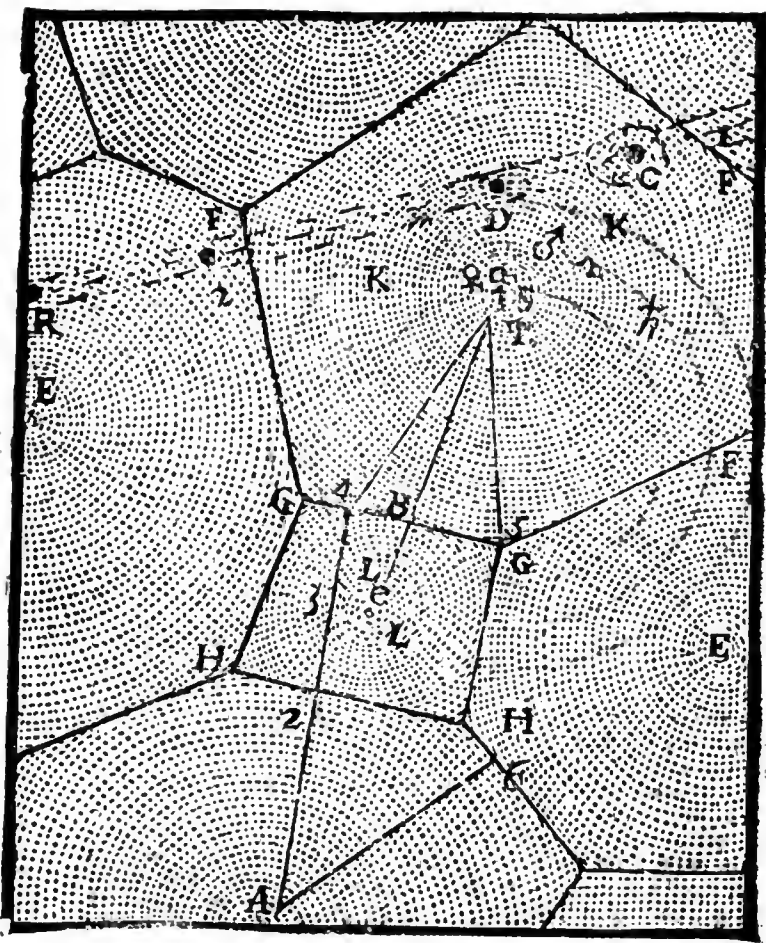


Sciendum e-
nim magnos cæ-
los (sive vorti-
ces), id est,
eos qui Stellam
fixam, aut So-
lem pro centro
habent, quam-
vis fortè ma-
gnitudine mul-
tum differant,
semper debere
viribus æqua-
les esse; adeo
ut omnis mate-
ria, quæ, Ex:
Gr: est in lineâ
SB tendat ver-
sus S. adeo effi-
caci er, quâ ea
quæ est in lineâ
e B. tendit ver-
sus S. Si enim

* Part. 3.
Princ. 8.
114.

hæc virium æqualitas in ipsis non obineret, dubio procul bre-
vi tempore invicem destruerent, vel saltem mutarentur, usque
dum illam acquisivissent.

Quoniam itaque omnis efficacia, Verbi Gr: radii S. B. præcisè
æqualis est efficaciæ radii e B. manifestum est vim radii minoris T. B.
non posse impedire quòd vis radii e B. sese ad T. usque extendat;
similiterque quòd stella A radios suos ad terram T. possit diffundere;
quia cælestis materia quæ est ab A. ad 2. eos magis promovet, quàm
illa quæ est à 4. ad T. iidem resistit. Et præterea, cum illa quæ est



à 3. ad 4. illos non minus adjuvet, quam iisdem resistit ea quæ est,
 à 3. ad 2. Idemque de reliquis proportionaliter ferendo iudicium
 percipi potest, stellas, hæc non minus inordinatè dispositas, neque
 minori

minori in numero, nec minus magnitudine inter se inæquales apparituræ esse, quàm illæ quas in vero cernimus mundo.

Præterea necessum est, respectu dispositionis earundem considerare, * quod fere nunquam iis in locis apparere possint in quibus re- vera sunt. Nam, Ex: Gr; stella e. apparet tanquam si esset in lineâ rectâ TB. & altera A. tanquam in lineâ T 4. cuius rei ratio est, quòd, cum cæli magnitudine sint inæquales, superficies eos separantes nunquam eum in modum sunt dispositæ, ut radii qui ipsas transeunt, dum à sideribus versus Terram feruntur, ad angulos rectos in eas incident; & cum obliquè in eas impingunt, certum est, secundum illa quæ in Dioptriciis demonstrata sunt ipsos incurvari, magnamque pati refractionem; cum multò facilius unam quàm alteram ejusdem superficiæ partem transeant. Lineæ etiam TB. T 4. similesque, si conferantur * cum diametro circuli quem Terra circum Solem describit, supponendæ sunt longitudinis tam immentæ, ut in quacunque circuli illius parte fuerit, homines in ipsâ degentes stellas semper sint visuri tanquam fixas, iidemque Firmamenti partibus annexas, id est, ut Astronomorum utar terminis, ut nulla in iis detegi queat parallaxis. * *Part 3. Princ. §. 131.*

Circa Stellarum itidem numerum considerandum, * unam eandemque Stellam frequenter posse in diversis locis apparere propter superficiæ radios ipsarum versus Terram reflectentium, diversitatem: uti hic Stella A. apparet in lineâ T 4. ope radii A 24. T. simulque in lineâ T 5. interventu radii A 65. T., sicuti multiplicantur objecta, quæ per diversâ vitra, aliave transparentia corpora, pluribus superficiebus instructa, cernuntur. * *Ibid. §. 131.*

Circa earum magnitudinem, considerandum ulterius, quòd, etiamsi propter immentem sui distantiam multò minores debeant apparere, quàm revera sunt; imò licet eadem de causâ plurimæ earundem nullo modo apparere debeant, & reliquæ non appareant, nisi in quantum plurium radii uniti firmamenti quod transeunt partem utcunque albicantem reddunt, similesque sunt Stellis, quas Astronomi Nubeculas vocant, aut magno cæli nostri Cingulo, quod Poëtæ Junonis lacte dealbatum fingunt; quod tamen eas spectat quæ minus distant, sufficit eas Soli præter propter æquales supponere, ad statuendum quòd illius magnitudinis apparere possint, cuius maximæ Mundi nostri videntur.

Præterquam enim quòd generaliter quævis corpora, vividiores in oculos intuentium mittentia radios, quàm corpora ambientia, huic convenienter ipsis etiam majora appareant, & consequenter Stellæ majores semper videri debeant, quàm partes cæli magnitudine ipsis æquales, uti postea explicabo, superficies F. G. H. I. similesque, in quibus radii refringuntur, eum in modum incurvari possunt, ut magnitudinem ipsarum multum adaugeant, quin etiam si tantum planæ

plane fuerint eam augent. Insuper admodum vero simile est, quod cum hæ superficies sunt in materia valde fluida, & quæ moveri nunquam cessat, semper debeant fluctuare, & nonnihil undulare, ac consequenter Stellæ, quas cernimus per illas, non minus quam nostræ scintillantes apparere, ac veluti tremulæ, huiusque tremoris ergo utrunque maiores; sicuti imagini Lunæ accidit in ripa lacus, cuius aqua non valide est commota, sed flatu venti non nihil tantum agitata.

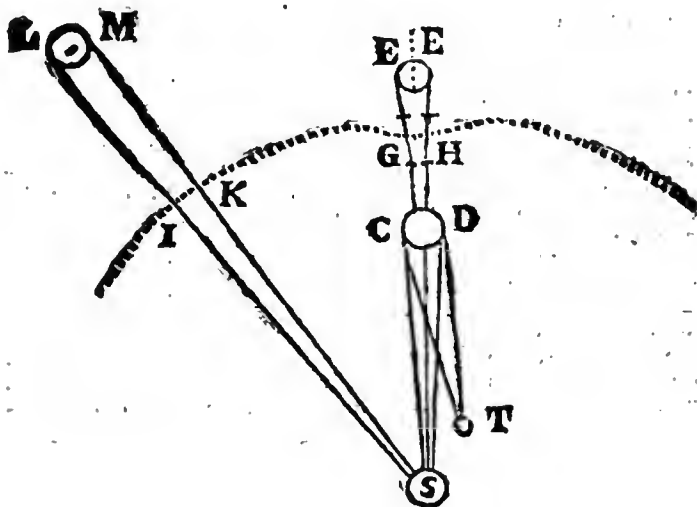
Ultimo fieri potest, ut tractu temporis hæ superficies utrunque immutentur, vel etiam ut nonnullæ intra breve tempus admodum incurvantur, licet illud tantum fiat occasione appropinquâtis Cometæ, utque hac ratione multæ Stellæ aliquantulum loco non item magnitudine videantur mutari post longum temporis intervallum, vel etiam ratione magnitudinis, non autem respectu loci, vel etiam ut nonnullæ ex improvviso apparere vel disparere incipiant, sicuti in vero Mundo contingere videmus.

Quantum ad Planetas & Cometæ in eodem cælo existentes in quod Sol est, cum constet tertii Elementi particulas ipsos constituentes adeo esse densas, cumve in modum invicem unitas, ut luminis actioni resistere possint; facile est percipere, ipsos ope radiorum à Sole ad illos delatorum, atque ab iisdem versus Terram reflexorum apparere; sicuti objecta opaca & obscura, quæ in conelavi sunt, cerni ibidem possunt mediantibus radiis ab illuminatæ face illuc ablegatis, indeque ad inspectantium oculos redeuntibus. Et multo hac in parte potior est radiorum Solarium conditio, quam ardentis facis, cum vis eorum conservetur, vel etiam magis magisque augeatur pro ratione ejus quod à Sole recedunt, donec ad extimam superficiem devenerint; cum omnis illius cæli materia illuc vergat, facis è contra radii recedendo debiliores evadant, pro magnitudine superficialium sphericarum quas illuminant, atque etiam paulo magis propter aeris quem transeunt resistantiam; quo fit, ut objecta facis huic vicina multo magis illustrentur, quam remotiora, atque inferiores Planetæ pro eadem ratione non magis à Sole illuminati sint, quam superiores, neque etiam quam Cometæ, qui citra omnem controversiam ab illo remotiores sunt.

Simile quid in vero etiam Mundo obtinere experientia evincit, & tamen non credo, rationem ejus reddi posse, supposito lumine aliud quid esse in objectis, quam cuiusmodi actionem aut dispositionem, qualem exposui. Actionem dico, aut dispositionem; observato enim illo quod iam dedi demonstratum, quod * vacuo existente spatio, in quo Sol est, cæli eiusdem partes versus oculos spectantium tenderent eadem ratione, quam cum ab illius materia impelluntur, & æquali ferme cum impetu; percipi quidem poterit, haud opus esse, ut aliquam in se actionem habeat, neque etiam ut quid

* Part. 3.
Princ. §.
64.

Quid aliud sit, quàm meram spatium, ut qui em ipsum videmus appareat, quod antea forte pro paradoxo haberetur. Ceterum horum Planetarum motus circa centrum scintillationis eorundem causâ est, sed quæ multò sit debilior, & aliter se habeat, quàm Stellarum fixarum; cùmque Luna illo motu careat, non scintillat.

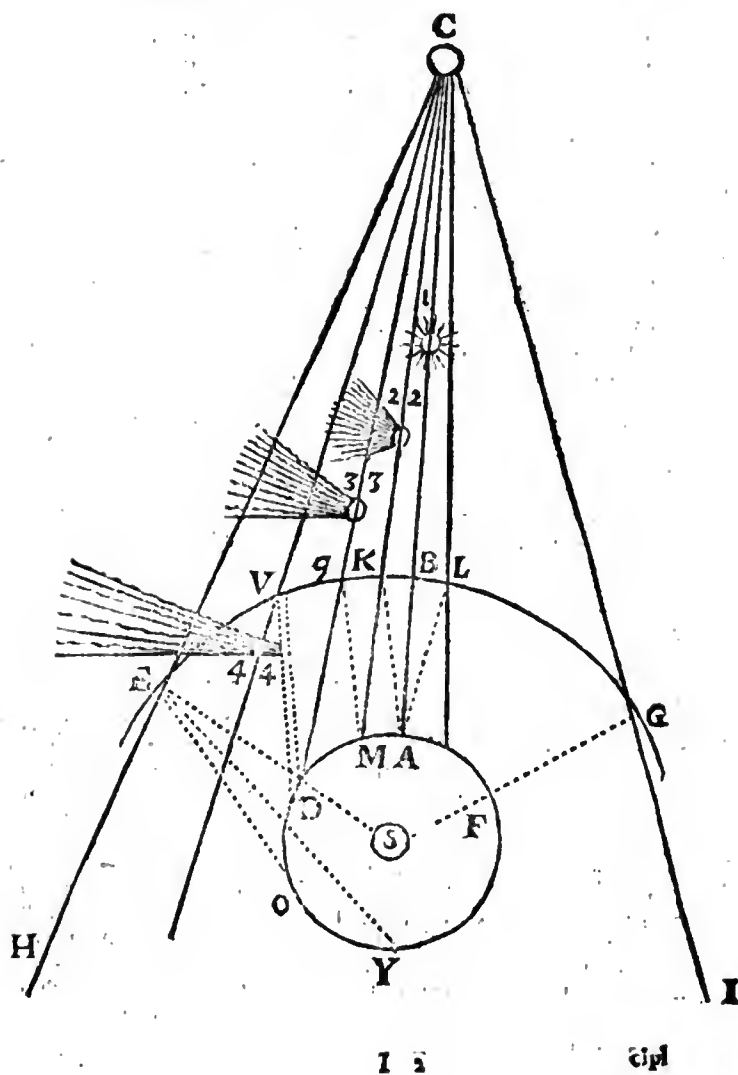


Cometas* quod spectat; qui non sunt in eodem coelo, in quo est Sol, illi nullâ ratione tot radios versus Terram ablegare possunt, quàm si hoc in celo existerent, quin etiam ne quidem cùm in proximo sunt ad illud ingrediendum, neque consequenter ab hominibus conspici possunt, nisi foris atque, quando magnitudo eorum præterordinaria est. Cujus ratio est, quòd maxima pars radiorum versus ipsos ablegatorum huc & illuc dispergantur, & quasi dissipentur per refractionem quam patiuntur in eâ Firmamenti parte, quam transeunt. Nam, Ex: Gr: loco eius quod Cometa C.D. à Sole & omnes illos reciperet radios, qui intercipiuntur inter lineas S.C. S.D., & versus Terram illos reflecteret, qui sunt inter lineas S.T. D.T., concipiendum Cometam E.F. eos tantum à Sole radios recipere, qui sunt inter lineas S.G.E. & S.H.F., quia, dum

* Part. 3.
Princ. 5.
132.

dum multo facilius ab S. pergunt usque ad superficiem G.H., quæ pro parte quâdam firmamenti habenda est quàm ulterius procedere possunt, permagna ibidem & valida radiorum debet esse refractione foras, quo multi avertuntur, ne inde versus Comam E.F. vergant; præprimis cum superficies ista introrsum versus Solem incurvata sit, uti notum est ipsam debere incurvari, quando Cometa ipsam adpropinquat. Vel etiam si omnino plana, aut opposita ratione incurvata esset superficies, refractione maximam partem radiorum à Sole versus ipsam delatorum impediret, si non ad perpendiculum versus Cometam, saltem ne inde usque ad Terram redeant. Uti, Ex: Gr., supposito partem Firmamenti I.K. partem esse ipheræ, cujus centrum sit in S., radii S.K.M. procedentes versus Cometam L.M. nullo modo ibidem incurvantur, sed illud compensatur, dum redeunt versus Terram nullum incurventur, adeo ut non nisi debiles admodum & perpauci illuc pervenire queant. Præterea, cum illud evenire nequeant, nisi cum Coma longe satis distat à Cælo Solem continente, impedit quoque ejusdem distantia, quo minus tam multos ab illo recipiat radios, quàm cum paratus est illud intrare. Et quantum ad radios quos ab illâ Stellâ fixâ recipit quæ est in centro illius cæli in quo ipse est, non magis illos versus Terram reflectere potest quàm Luna cum est nova illuc remittere Solis.

* *Part. 3.* Sed quod circa Cometas notatu magis dignum occurrit, est specialis radiorum refractione, quæ passim causa est, quod nonnulli apparent caudati, aut crines circum ipsos fulgentes. Quod * *per-*
Princ. §.
 136.



cipi facile poterit, si hæc attendatur figura, in qua S. Sol est. C. Cometa. EBG. Sphæra, quæ, secundum illa quæ ante dicta sunt, constat ex maximis, & omnium minime mobilibus secundi Elementi particulis, & D. A. orbita, quam motu annuo Terra describit; & concipiatur quod radii venientes à C. ad B. recta quidem pergant usque ad A. sed præterea quoque incipiant in B. dispergi, & in alios plures radios subdividi, qui huc & illuc ab omni parte sese extendant; adeo ut corum singuli tantò sint debiliores, quanto magis à medio B. A., qui omnium præcipuus, & vividissimus est, delectant. Deinde etiam quòd radius C. E. cum pervenerit ad E. dispergatur, & dividatur in plures, uti E. H. E. Y. E. S. Atque etiam quòd C. G. primario tendat à G. versus I., sed insuper quoque dispergatur versus S. & versus omnia spatia quæ sunt inter G. I. & G. S. Tandemque omnes radios, qui inter hosce tres C. E. C. B. C. G. concipi possunt, plus aut minus de naturâ uniuscuiusque horum retinere, prout magis aut minus ipsi propinqui fuerint. Quibus adijci posset, ipsos non nihil debere versus Solem incurvari, sed hoc ad propositum meum omnino necessarium non est, & frequenter multa prætereo, ut ea quæ explico simpliciora, & faciliora efficerem.

Suppositâ itaque hac refractione, manifestum est existente Terrâ in A., non tantum radium B. A. hominibus in illâ dependentibus exhibiturum corpus Cometæ C., sed etiam radios L. A. K. A. & similes, qui minus sunt vivi quam B. A. in oculos ipsorum incidentes, repræsentaturos coronam, aut comam Luminis, in omnes partes circa ipsum æqualiter dispersam, uti videre est in 11. saltē, si satis fuerint vivi ut cerni queant, cuiusmodi plerumque sunt radii venientes à Cometis, quos supposuimus valde magnos esse, non itidem qui procedunt à Planetis, neque ab ipsis Stellis fixis, quos multo minores imaginari oportet.

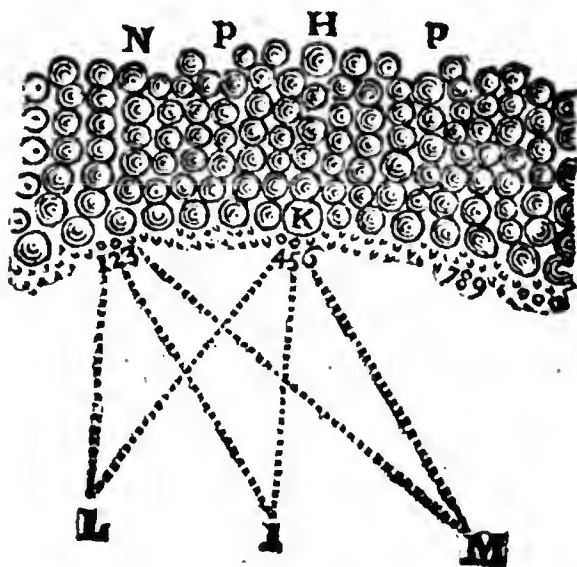
Evidens quoque est, quod si Terra sit in M. & Cometa appareat interveniente radio C. K. M., ejusdem comæ apparituram ope radii Q. M., reliquorumque omnium qui tendunt versus M., adeo ut longius quam ante extendatur versus partem Soli oppositam, & minus aut nihil omnino versus eam, quæ Solem respicit, uti videre est in 22. quâ ratione dum semper apparet, magis* magisque in parte à Sole averâ, pro ratione distantie Terræ à puncto A. paulatim figuram comæ amittit, & in oblongam caudam transmutatur, quam Cometa post se trahit: uti existente Terrâ in D. radii Q. D. V. D. efficiunt ut apparitura sit similis 33. & Terrâ existente in O. radii V. O. E. O. similesque eam veluti longiorem sunt exhibituri: tandemque* si fuerit Terra in Y. non amplius videri poterit Cometa, propter solis interpositionem; verum radii V. Y. E. Y. similesque, ejusdem caudam sub formâ trabis, vel haste ardentis adhuc exhibebunt,

* Part.
3. Princ.
§. 133.

* Ibid. §.
137.

bebunt, qualis est 44. Et notandum quòd *cùm etiam E. B. G. non * *Ibid.* §
semper exactè sit rotunda, uti nec reliquæ quas compiectitur, uti 82. &
facile indicari potest ex iis quæ tradidimus, hæc * caudas, vel 136.
igneas trabes non semper pignus recias apparere, neque in eodem * *Ibid.* §
prioris plano, in quo Sol est. 138.

Retractionem quod attinet quæ horum omnium causa est, fatcor
eam esse naturæ admodum peculiaris, & valde diverfæ ab omnibus
illis, quæ vulgo in aliis locis observantur, sed evidenter tamen pa-



tebit ipsam debere eo modo contingere, quem descripsi, si * con- * *Part.*
sideretur globulū H. propulsum versus I. co etiam propellere om nes 3. *Princ.*
hisce inferiores, ad K. usque, hunc autem, cùm cingatur multis §. 135.
aliis minoribus, veluti 4. 5. 6. nullum nisi 5. adigere ve: sus I. atque
interim pellere 4. versus L. & 6. versus M. & sic reliquos: ita ta-
men ut intermedium globulum 5. multo efficacius propellat, quàm
reliquos 4. 6. similestque qui sunt versus latera. Ac eodem planè * *Part. 3.*
modo globum N. propulsum versus L. protrudere exiguos glo bulos *Princ. §.*
1. 2. 3. unum versus L. alterum versus I. & alium, versus M. Hoc 136
tamen

tamen cum discrimine, quòd omnium efficacissime impellat 1. & non intermedium 2. Et præterea, quòd parvi globuli 1. 2. 3. 4. &c. omnes simul eâ ratione ab aliis globis N. H. P. impulsî invicem impediunt, ne eâdem facilitate possint vergere versus latera L. & M. quàm versus medium I. adeo ut si totum illud spatium LIM. parvis ejusmodi globulis esset repletum, actionis ipsorum radii distribuerentur eodem modo, sicuti dixi Cometarum radiis accidere in orbitâ EBG.

Quibus * si objiciatur, inæqualitatem inter globos N. H. P. & 1. 2. 3. 4. intercedentem multo majorem esse illâ quam supposui intercedere inter secundi Elementi particulas, constituentes orbitam EBG. & inter eas, quæ immediatè ipsis subiacent versus Solem: respondeo, aliam inde consequentiam elici non posse, quàm quòd in hac orbitâ EBG. tanta fieri nequeat refraction, quanta in illâ quam constituunt globuli 1. 2. 3. 4. &c. Verùm quoniam magnitudine etiam inæquales sunt particule secundi Elementi, immediatè sub hac orbitâ EBG. constitutæ, ut & illæ, quæ hisce inferiores sunt versus Solem, gradatim intenditur illa refraction, pro ratione quod radii penetrant ulterius; adeo ut tanta quidem, vel etiam maior possit esse refraction, ubi ad orbitam Terræ DAF. pervenerint radii, quàm actionis quæ parvi globuli 1. 2. 3. 4. &c. impelluntur. Est enim admodum verosimile, secundi Elementi particulas quæ sunt versus hanc Terræ DAF. orbitam non esse minùs exiles, si cum illis comparentur, quæ sunt versus spheram EBG. quàm sunt globuli 1. 2. 3. 4. &c. respectu aliorum globulorum N. P. H. P.

FINIS.

IN-

I N D E X

Capitula hujus

T R A C T A T V S.

CAP. I. De differentia sensuum , & rerum eos affi-
cientiam.

II. Quid in igne sit Ardere , Calefacere , Lucere. -

III. De diversitate , duratione , & causa motus ;
ut & de darditie & fluiditate corporum , in qui-
bus ille occurrit.

IV. Quale de vacuo iudicium sit ferendum : &
quam ob rationem sensus nostri quadam corpora
non percipiant.

V. Quatuor Elementa revocantur ad tria , additâ
eorum explicatione , & probatione.

VI. Novi Mundi descriptio , qui cognitu maxime
facilis est ; nihilominus tamen illi in quo degi-
mus dissimilis ; vel etiam similis chaos quod
Poëta finxerunt præcessisse.

VII. Quibus legibus , quibusve modis Mundi
hujus partes ex chaos , ex confusione & chaos ,
in quâ fuerant , extricata sint.

VIII. Quâ ratione in Mundo ante descripto Sol
& Stella generentur.

IX. De Cometarum , Planetarumque Origine ,
Motu , reliquisque Proprietatibus in genere ; &
de Cometis in specie.

X. Expositio Planetarum , præprimis Terra atque
Luna.

XI. De

I N D E X

- XI.** *De Gravitate.*
XII. *De Fluxu & Refluxu Maris.*
XIII. *In quo consistat natura Luminis.*
XIV. *De Proprietatibus Luminis.*
XV. & Ultimum. *De Solis Siderumque agendi
ratione in oculos nostros.*



RENATI DES-CARTES
D E
MECHANICA
TRACTATUS
UNA CUM
ELUCIDATIONIBUS
N. POISSONII:

E Gallico sermone in Latinum translatus.

*Ars est natura iungenda; nec artis experta naturæ
conspicietur opus.*

plane fuerint eam augment. Insuper admodum vero simile est, quod cum hæ superficies sint in materia valde fluida, & quæ moveri nunquam cessat, semper debeant fluctuare, & nonnihil undulare, ac consequenter Stellæ, quas cernimus per illas, non minus quam nostræ scintillantes apparere, ac veluti tremulæ, huiusque tremoris ergo utcumque majores; sicuti imagini Lunæ accidit in ripa lacus, cujus aqua non valide est commota, sed flatu venti non nihil tantum agitata.

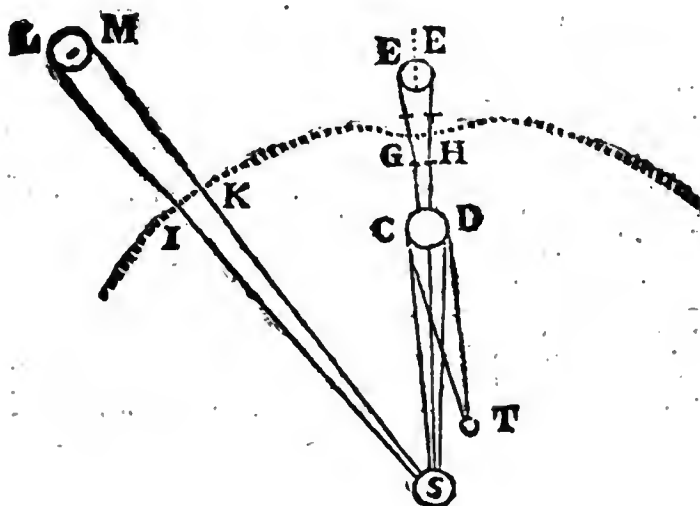
Ultimo fieri potest, ut tractu temporis hæ superficies utcumque immutentur, vel etiam ut nonnullæ intra breve tempus admodum incurventur, licet illud tantum fiat occasione appropinquâtis Cometæ, utque hac ratione multæ Stellæ aliquantulum loco non item magnitudine videantur mutari post longum temporis intervallum, vel etiam ratione magnitudinis, non autem respectu loci, vel etiam ut nonnullæ ex improviso apparere vel disparere incipiant, sicuti in vero Mundo contingere videmus.

Quantum ad Planetas & Cometæ in eodem cælo existentes in quod Sole est, cum constet tertii Elementi particulas ipsos constituentes adeo esse densas, eumve in modum invicem unitas, ut luminis actioni resistere possint; facile est percipere, ipsos ope radiorum à Sole ad illos delatorum, atque ab iisdem versus Terram reflexorum apparere; sicuti objecta opaca & obscura, quæ in conclavi sunt, cerni ibidem possunt mediantibus radiis ab illuminatæ facie illuc ablegatis, indeque ad inspectantium oculos redeuntibus. Et multo hac in parte potior est radiorum Solarium conditio, quam ardentis facis, cum vis eorum conservetur, vel etiam magis magisque augeatur pro ratione ejus quod à Sole recedunt, donec ad extimam superficiem devenierint; cum omnis illius cæli materia illuc vergat, facis contra radii recedendo debiliores evadant, pro magnitudine superficialium sphericarum quas illuminant, atque etiam paulo magis propter aeris quem transeunt resistantiam; quo fit, ut objecta facis huic vicina multo magis illustrentur, quam remotiora, atque inferiores Planetæ pro eadem ratione non magis à Sole illuminati sint, quam superiores, neque etiam quam Cometæ, qui citra omnem controversiam ab illo remotiores sunt.

Simile quid in vero etiam Mundo obtinere experientia evincit, & tamen non credo, rationem ejus reddi posse, supposito lumine aliud quid esse in objectis, quam ei usinodi actionem aut dispositionem, qualem exposui. Actionem dico, aut dispositionem; observato enim illo quod iam dedi demonstratum, quod * vacuo existente spatio, in quo Sol est, cæli eiudem partes versus oculos spectantium tenderent eadem ratione, quam cum ab illius materia impelluntur, & æquali ferme cum impetu; percipi quidem poterit, haud opus esse, ut aliquam in se actionem habeat, neque etiam ut quid

* Part. 3.
Princ. §.
64.

quid aliud sit, quàm in æram spatium, ut qui em ipsum videmus ap-
pareat, quod antea forte pro paradoxo haberetur. Ceterum ho-
rum Planctarum motus circa centrum scintillationis eorundem causa
est, sed quæ multò sit debilior, & aliter se habeat, quàm Stellarum
fixarum; cumque Luna illo motu careat, non scintillat.

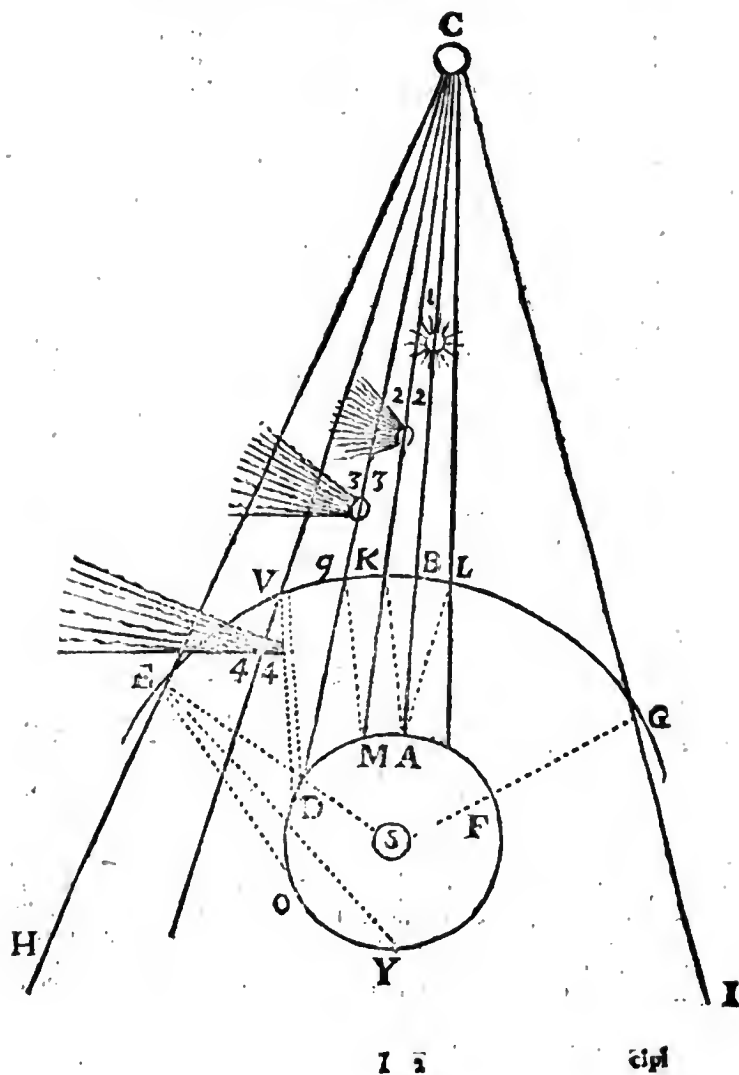


Cometas* quod spectat; qui non sunt in eodem coe'o, in quo
est Sol, illi nullâ ratione tot radios versus Terram ablegare possunt,
quàm si hoc in cælo existerent, quin etiam ne quidem cum in pro-
cinctu sunt ad illud ingrediendum, neque consequenter ab homini-
bus conspici possunt, nisi foris atque, quando magnitudo eo-
rum præterordinaria est. Cujus ratio est, quòd maxima pars ra-
diorum versus ipsos ablegatorum huc & illuc dispergantur, & quasi
dissipentur per refractionem quam patiuntur in eâ Firmamenti par-
te, quam transeunt. Nam, Ex: Gr: loco eius quod Cometa C.D.
à Sole & omnes illos reciperet radios, qui intercipiuntur inter lineas
S.C. S.D., & versus Terram illos reflecteret, qui sunt inter lineas
C.T. D.T., concipiendum Cometam E.F. eos tantum à Sole ra-
dios recipere, qui sunt inter lineas S.G.E. & S.H.F., quia,
I dum

* Part. 3.
Princ. 5.
132. ~

dum multo facilius ab S. pergunt usque ad superficiem G.H., quæ pro parte quâdam firmamenti habenda est quàm ulterius procedere possunt, permagna ibidem & valida radiorum debet esse refractionis foras, quo multi avertuntur, ne inde versus Cometam E.F. vergant; præprimis cum superficies ista introitum versus Solem incurvata sit, uti notum est ipsam debere incurvari, quando Cometa ipsam adpropinquat. Vel etiam si omnino plana, aut opposita ratione incurvata esset superficies, refractionis maximam partem radiorum à Sole versus ipsam delatorum impediret, si non ad perpendiculum versus Cometam, saltem ne inde usque ad Terram redeant. Uti, Ex: Gr., supposito partem Firmamenti I.K. partem esse sphaeræ, cujus centrum sit in S., radii S.K.M. procedentes versus Cometam L.M. nullo modo ibidem incurvantur, sed illud compensatur, dum redeunt versus Terram multum incurvantur, adeo ut non nisi debiles admodum & perpauci illuc pervenire queant. Præterea, cum illud evenire nequeant, nisi cum Cometa longe satis distat à Cælo Solem continente, impedit quoque ejusdem distantia, quo minus tam inultos ab illo recipiat radios, quàm cum paratus est illud intrare. Et quantum ad radios quos ab illâ Stellâ fixâ recipit quæ est in centro illius cæli in quo ipse est, non magis illos versus Terram reflectere potest quàm Luna cum est nova illuc remittere Solis.

* *Part. 3.* Sed quod circa Cometas notatu magis dignum occurrit, est specialis radiorum refractionis, quæ passim causæ est, quod nonnulli appareant caudati, aut crines circum ipsos fulgentes. Quod * *per-*
Princ. 5.
 136.



cipi facile poterit, si hæc attendatur figura, in qua S. Sol est. C. Cometa. EBG. sphaera, quæ, secundum illa quæ ante dicta sunt, constat ex maximis, & omnium minime mobilibus secundum Elementi particulis, & D. A. orbita, quam motu annuo Terra describit; & concipiatur quod radii venientes à C. ad B. recta quidem pergant usque ad A. sed præterea quoque incipiant in B. dispergi, & in alios plures radios subdividi, qui huc & illuc ab omni parte sese extendant; adeo ut eorum singuli tantò sint debiliores, quantò magis à medio B. A., qui omnium præcipuus, & vividissimus est, delectentur. Deinde etiam quòd radius C. E. cum pervenerit ad E. dispergatur, & dividatur in plures, uti E. H. E. Y. E. S. Atque etiam quòd C. G. primario tendat à G. versus I., sed insuper quoque dispergatur versus S. & versus omnia spatia quæ sunt inter G. I. & G. S. Tandemque omnes radios, qui inter hosce tres C. E. C. B. C. G. concipi possunt, plus aut minus de naturâ uniuscuiusque horum retinere, prout magis aut minus ipsi propinqui fuerint. Quibus adduci posset, ipsos non nihil debere versus Solem incurvari, sed hoc ad propositum meum omnino necessarium non est, & frequenter multa prætereo, ut ea quæ explico simpliciora, & faciliora efficerem.

Suppositâ itaque hac refractione, manifestum est existente Terrâ in A., non tantum radium B. A. hominibus in illâ degentibus exhibiturum corpus Cometæ C., sed etiam radios L. A. K. A. & similes, qui minus sunt vivi quam B. A. in oculos ipsorum incidentes, præsententuros coronam, aut comam Luminis, in omnes partes circa ipsum æqualiter dispersam, uti videre est in 11. saltem, si satis fuerint vivi ut cerni queant, cuiusmodi plerumque sunt radii venientes à Cometis, quos supposuimus valde magnos esse, non itidem qui procedunt à Planetis, neque ab ipsis Stellis fixis, quos multo minores imaginari oportet.

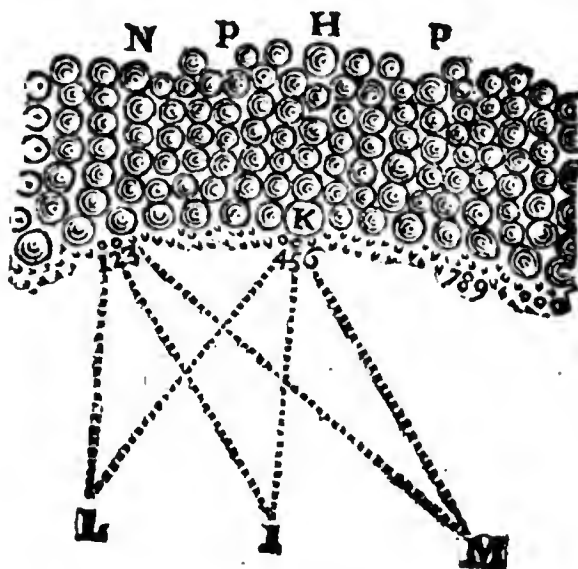
Evidens quoque est, quod si Terra sit in M. & Cometa appareat interveniente radio C. K. M., ejusdem comæ apparituram ope radii Q. M., reliquorumque omnium qui tendunt versus M., adeo ut longius quàm ante extendatur versus partem Soli oppositam, & minus aut nihil omnino versus eam, quæ Solem respicit, uti videre est in 22., quâ ratione dum semper apparet, magis* magisque in parte à Sole aversâ, pro ratione distantie Terræ à puncto A. paulatim figuram comæ amittit, & in oblongam caudam transmutatur, quam Cometa post se trahit: uti existente Terrâ in D. radii Q. D. V. D. efficiunt ut apparitura sit similis 33. & Terrâ existente in O. radii V. O. E. O. similesque eam veluti longiorem sunt exhibituri: tandemque* si fuerit Terra in Y. non amplius videri poterit Cometa, propter solis interpositionem; verum radii V. Y. E. Y. similesque, ejusdem caudam sub formâ trabis, vel hæc ardentis adhuc exhibebunt,

* Part.
3. Princ.
§. 133.

* Ibid. §.
137.

bebunt, qualis est 44. Et notandum quod *cū etiam E.B.G. non * *Ibid.* 9
semper exacte sit rotunda, uti nec reliquę quas conspiciuntur, uti 82. 6
facile iudicari potest ex iis quę tradidimus, hęc * caudas, vel 136.
igneas trabes non semper pıccıe rectas apparere, neque in eodem * *Ibid.* 4
prorsus plano, in quo Sol est. 138.

Retractionem quod attinet quę horum omnium causa est, fatcor
eam esse naturę admodum peculiaris, & valde diversę ab omnibus
illis, quę vulgo in aliis locis observantur, sed evidenter tamen pa-



tebit ipsam debere eo modo contingere, quem descripsi, si * con- * *Part.*
sideretur globulū H. propulsū versus L. eo etiam propellere omnes 3. *Princ.*
hisce inferiores, ad K. usque, hunc autem, cū cingatur multis §. 131.
aliis minoribus, veluti 4. 5. 6. nullum nisi 5. adigere versus L. atque
interim pellere 4. versus L. & 6. versus M. & sic reliquos: ita ta-
men ut intermedium globulū 5. multo efficacius propellat, quā
reliquos. 4. 6. similetque qui sunt versus latera. Ac eodem planē * *Part.* 4.
modo globum N. propulsū versus L. protrudere exiguos glo bulos *Princ.* §.
1. 2. 3. unum versus L. alterum versus I. & alium, versus M. Hoc 136
tamen

tamen cum discrimine, quod omnium efficacissimè impellat 1. & non intermedium 2. Et præterea, quod parvi globuli 1. 2. 3. 4. &c. omnes simul eâ ratione ab aliis globis N. H. P. impulsî invicem impediunt, ne eâdem facilitate possint vergere versus latera L. & M. quàm versus medium I. adeo ut si totum illud spatium L I M. parvis ejusmodi globulis esset repletum, actionis ipsorum radii distribuerentur eodem modo, sicuti dixi Cometarum radii accidere in orbitâ E B G.

Quibus * si obijciatur, inæqualitatem inter globos N. H. P. & 1. 2. 3. 4. intercedentem multo majorem esse illâ quam suppositâ intercedere inter secundi Elementi particulas, constituentes orbitam E B G. & inter eas, quæ immediatè ipsis subiacent versus Solem: respondeo, aliam inde consequentiam elici non posse, quàm quod in hac orbitâ E B G. tanta fieri nequeat refraction, quanta in illâ quam constituunt globuli 1. 2. 3. 4. &c. Verùm quoniam magnitudine etiam inæquales sunt particule secundi Elementi, immediatè sub hac orbitâ E B G. constitutæ, ut & illæ, quæ hæc inferiores sunt versus Solem, gradatim intenditur illa refraction, pro ratione quod radii penetrant ulterius; adeo ut tanta quidem, vel etiam maior possit esse refraction, ubi ad orbitam Terræ D A F. pervenerint radii, quàm actionis quæ parvi globuli 1. 2. 3. 4. &c. impelluntur. Est enim admodum verosimile, secundi Elementi particulas quæ sunt versus hanc Terræ D A F. orbitam non esse minùs exiles, si cum illis comparentur, quæ sunt versus spheram E B G. quàm sunt globuli 1. 2. 3. 4. &c. respectu aliorum globulorum N. P. H. P.

F I N I S.

I N-

I N D E X

Capitula hujus

T R A C T A T V S.

CAP. I. De differentia sensuum , & rerum eos afficientium.

II. Quid in igne sit Ardere , Calefacere , Lucere. -

III. De diversitate , duratione , & causa motus ; ut & de duritie & fluiditate corporum , in quibus ille occurrit.

IV. Quale de vacuo indicium sit ferendam : & quam ob rationem sensus nostri quedam corpora non percipiant.

V. Quatuor Elementa revocantur ad tria , additis eorum explicatione , & probatione.

VI. Novi Mundi descriptio , qui cognita maxime facilis est ; nihilominus tamen illi in quo degimus dissimilis ; vel etiam similis chaos quod Poëta finxerunt praeessisse.

VII. Quibus legibus , quibusve modis Mundi huius partes ex chao , ex confusione & chao , in qua fuerant , extricata sint.

VIII. Qua ratione in Mundo ante descripto Sol & Stella generentur.

IX. De Cometarum , Planetarumque Origine , Motu , reliquisque Proprietatibus in genere ; & de Cometis in specie.

X. Expositio Planetarum , praecipuis Terra atque Luna.

XI. De

I N D E X

XI. De Gravitase.

XII. De Fluxu & Reflexu Maris.

XIII. In quo consistat natura Luminis.

XIV. De Proprietatibus Luminis.

XV. & Ultimum. De Solis Siderumque agendi
ratione in oculos nostros.



RENATI DES-CARTES ,
D E
MECHANICA
TRACTATUS
UNA CUM
ELUCIDATIONIBUS
N. POISSONII:

E Gallico sermone in Latinum translatus:

*Ars est natura iungenda, nec artis experta natura
conspicietur opus.*

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

1900

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

DEDICATIO.

3

Plurimum Reverendo Abbati

D E

R O U C Y

D E

SAINTE PREUVE.



Ignoro equidem, Vir summe Reverende, annon satius omnino fuisset absque ullis notis hoc opus me publici fecisse juris, quam nonnullorum secutum esse consilium, ad id me exhortantium, ut loca difficiliora elucidarem, quo unusquisque, qui modò naris obesa non omnino esset, mentem Cartesii percipere posset. Illorum in me amorem hoc consilium satis proderet non inficior, sed tamen, ne quod mutare non amplius est integrum, multum vituperem, id sentio, tractatus hosce nudos, & quales ab auctore conditi erant, edendos fuisse, cum injuria quasi inferatur Cartesio, dum ipsius scripta; ut ab omnibus reciperentur, alieno creduntur indigere calamo. Quod sine primis quidem Mechanicæ, cui soli nostras adjecimus annotationes, imbutus quispiã esset rudimētis, hunc tamen facile credideris magni esse facturum tanti viri nomen, cujus opera, licet etiam de ipsorum pretio nobis non constet,

a 2

the-

thesauri tamen instar inuestigari merentur. Imò si quidam populi in Deorum suorum templi obscuritatē amaverunt, ut eo magis illa veneranda redderent, inque iis non nisi mysterio plena peragi, hominibus persuaderent; eadem quoque ratio requirere videretur, ut Cartesii hypothesebus non plus lucis, ac ab authore ipso habent, afferretur, quò ab eas percipientibus approbarētur, illis verò, qui eas suum transcendere putarent captum, propter authoris æstimationem cœco assensu & citra deceptionis metum reciperentur.

Tractatus de Musica talis adhuc est conditionis, ut hac sit approbatione dignus. Præterquam enim quod priorum editionum mendas sustulerim, quodque inutile & superfluum esse autographo docebar, relecarim, versionemque adornarim, alia adjicere mihi per otium non licuit. Nam quæ sub finem adieci, non sunt nisi partes solutæ, quibus difficiliora obscurioraque loca non enucleantur; suntque tantum quarundam Epistolarum epitome, in quibus ad quæstiones varia occasione mihi propositas responderam. Alter de Mechanica tractatus minorem quidē elucidationem requirebat: nihilominus tamen quia loca quædam intricata videbantur, hinc occasionem cepi, ut notis meis, præter alia particularia, id infererem, quod ad libros difficiliore consimilis argumenti legendos necessarium esse videbatur, atque ita fusiores in Musicam commentationes, quarum ope Cartesii aliorumque scripta facillimè intelligantur, in aliud reieci tempus.

Ex hisce paucis, Summe Reverende Abbas, intellexisti credo, cuinam opus hocce ortum suum acceptum ferre debeat; quemadmodum, cum ab initio solam tantum Mechanicam edere constituissem, Notas composuerim duarum modo plagularum spatium comprehensas, quæ deinde ad plura nonnulla se extenderunt, ut, si Musica, cuius nullum ferè
in

DEDICATIO.

5

in Gallia adhuc superest exemplar, ei adjūgeretur, volumē
fragmentorum, à Clerfclerio in tertii literarum Voluminis
præfatione promissum inchoaretur. Idcirco isthoc de meis
quicquam edendi propositum ex mera eorum, quos magni
facio, judicii observātia potius, quam aliquo scribēdi pru-
ritu est enatum. Te minimè fugit, quomodo Physicis &
Mathematicis nunc delecter, illāque deseruerim sētētiā,
qua statuebam, hisce qui operā navaret, studiū ex omnibus
quam maximè rationi consentaneum excolere. E contra-
rio verò nunc ea usque adeo parum cum meæ vitæ ratio-
ne commune habere puto, ut scientiarum harum curio-
sa cum altaristacris conciliare mihi prorsus sit difficile.
Libenter quoque iis assentirem, qui Eusebii Emisseni ad
Episcopatū factæ electioni suum adjicere volebant calcu-
lum, quod, referente Socrate, Marhesin docuisset; imò ad
majorem illis contemptum cōciliandum pulchris illis Eu-
sebii Cæsariensis verbis, quæ de asseclis Artemonis disse-
rens usurpat: *Relictis & depositis sacrarum litterarum stu-
diis, omni cura & cogitatione in Geometriam incumbunt,
tamquam ex terra editi de terra loquuntur, omnino ute-
rer, nisi Mathematicorum potius contemptum, & negle-
ctum Scripturarum, quam ipsius Marhesios, cujus optimus
esse potest usus, cognitionem damnari scirem. Sic Plato,
quid Deus ageret, interrogatus, nullum judicabat laborem
Deo digniorem, ac, quod respondebat, γεωμετρεῖν τὸν
Θεόν, quod Geometriam exerceret. Sanctum etiam Basi-
lium, Augustinū, celebremque Didymū, (qui licet cœcus
esset, ab Hieronymo tamē Oculatus appellabatur,) Diony-
siū denique cognomine exiguum, aliosque plures has scien-
tias suo cū ministerio pugnare haud existimasse scio; quid?
quod ipsis Alexandriæ Episcopis Calendarii adornādi cu-
ra diu sit imposita, erroresque circa Pascha commissos*

6 DEDICATIO.

emendandi, quod sanè citra exactam Planetarum illud determinantium notitiam fieri haudquaquam potuisset.

Hiscè, quæ modo dixi, Vir plurimum Reverèdè, errores, qui vel in versione vel annotationibus fortè irrepererunt, excusare potero; de quibus eo libentius admoneri me patiar, quo facilius, nō obstantibus vel maximè stringētibus argumentis, mihi persuadeo, quotidie errare nos posse, credereque, ea nobis perspecta esse, quæ tamē adhuc ignoramus. *Adversus eos*, inquit August. Epist. 29. *qui sibi videntur scire, quod nesciunt, hoc tutiores sumus, quod ignorantiam nostram non ignoramus.*

De animi tui, Vir Reverende, dotibus & in Ecclesiam meritis verborum hic nihil facio, quia præterquam quod tua modestia silētio me eas præterire jubet, tot etiam linguarum, quor tua novit Reverenda dignitas, facultate ad eas digne exprimēdas instructus esse deberem. Quare per-mitte modo, ut eā, quæ mihi vernacula est, me dicam

Tui Reverendi Nominis

humillimum cultorem

N. POISSON.
Colleg. Orat. Sac.

N. POIS-



N. POISSONII
 PRÆFATIO
 IN
 CARTESII TRACTATUM
 DE
 MECHANICA:



Uandoquidem generalem demonstrationum Mathematicarum ideam Philosophia studio pramittendam esse, constans antiquorum fuit sententia, cum scilicet in finem, ut iudicium nostrum ad istarum veritatum cognitarum regulam componere, neque facile erret assuefacere queamus; nemo dubitavit unquam, quin Mechanica cognitio ad ea, quæ Physica seu naturalis scientia vocabulo includi solent, facilius intelligenda necessaria sit habita.

Dignum

Dignum sanè erat hoc consilium præclaris hisce Antiquorum ingenis, quorum in Scholis hæc suprema lex erat; optandumque esset, ut tam religiosè illos imitati essemus, quantam sectatores illorum in defendendis ipsorum placitis (quæ amplexatos se esse, sibi licet falso, persuadent) pertinaciam & acerbitatem præ se tulerunt. Habermus fortassis hodie perfectum Philosophiæ corpus, cum jam nihil præter particulas & membra nobis suppetat, in quibus tamen ingenia nonnulla scholæ iugo animo se excusso, satis bene excelluerunt. Nec dubium est, quin Clarissimus Cartesius ad propositi sui, perfectum opus Medicinæ, Mechanicæ, Doctrinæque Moralis (ad quas totus Philosophia, quatenus ad hominem refertur, fructus redit) nobis exhibendi metam peruenisset, nisi principis, quæ calumnia consuetæ, studii Mathematici, ut & experientia neglectus, præsertim vero præiudicia corruperant, quibusque adeò instaurandis multum temporis studique impendendum erat superstruere debuisset. Hoc ferè indicat Epist. 8. Vol. II., quæ Fromondo Louanicensi, cum ipsius Physicæ, eo quod Mechanicæ methodò rerum figuras partium magnitudinem, situm, motumque consideraret, tanquam crassiores rejecisset, hunc in modum respondet: Quod ego præ reliquis omnibus laude dignum iudico, & in quo me omnibus antepono reliquis, quod maximè iactò, meam scilicet philosophandi methodum esse talem, quæ nullâ rationem admittat, nisi Mathematica evidensque fuerit, cuiusque conclusiones certissimæ experientiæ sint superstructæ, id, inquam, ille improbat atque damnat. Nec mirari satis possum, quod non intelligat, Mechanicam istam ad hoc usque tempus usitatam, nihil esse aliud quàm veræ Philosophiæ partem, quæ postquam à vulgaris Philosophiæ cultoribus rejecta est, ad Mathematicos se recepit. Hæc verò Philosophiæ pars omnium adhuc integerrima minusque

cor-

Corrupta permanſit, &c. Sanè etiam hac eſt, cuius ope totam in univerſum Phyſicam ab erroribus repurgavit, (in qua verum illud arcanum, quo tutiſſimam nobis traderet methodum, ſine dubio videtur inveniſſe) viamque nobis ab erroribus, qui ſenſui fallere ſape ſolent, & à præjudiciis rationi tenebras offundentibus ſtravit liberam. Mechanica enim, quibus eſt uſus, huiusmodi ſunt, qua & cum Matheſi, à quâ ſua mutantur principia, & cum Phyſica, corporum motuumque naturam explicante, quandam habent conjunctionem.

Quam optime hoc obſervavit Ariſtoteles in Problematibus ſuis Mechanicis. Mechanica, inquit, non ita mere verſantur circa res pure naturales & ſenſuum objecta, ut nō etiam ad Matheſin, cujus demonſtrationibus fundamenti inſtar inniuntur, pertineant : ὅτι δὲ τὰυτὰ τοῖς φυſικοῖς προβλήμασιν ἐπιταυτὰ πᾶμπαν, ἐπιχειροῦμεν ἁλίαν, ἀλλὰ κοινὰ τῶν μαθηματικῶν θεωρημάτων καὶ τῶν φυſικῶν. Præterea cum Phyſicis nec omnino idem, nec ab iisdem etiam procul remota ſunt, ſed cum Theorematibus Phyſicis & Mathematicis aliquid commune habent. Hinc Galilæus ab Hobbeſio Anglo laudatur eo nomine, quod primus à multis retro ſeculis extiterit, qui de rebus Phyſicis ſanè recteque Philoſophari cœperit, quia intellectum ſuum à duro illo, quod præceptorum autoritas, falſusque antiquitatis prætextus ipſi impoſuerat, iugo liberaverat, ut ita vindicaret ipſi priſtinum ipſius ius, libertatemque, quod verum videretur, amplectendi, quodque ſecus, rejiciendi, aut ſaltem, donec magis declaretur, in dubium vocandi. Idem Galilæus quoque debitum Mechanicis honorem reddidit. Cumque antea quamplurimi natura motus ad leges talis rationis, qua ipſos nunquam vel ſenſuum quidem auxilio cognoscere ſtuderat, exigere ſolerent, calorū naturam atque motum, licet nunquam vel è fenestra obſervatum, definire præſumerent, cum denique de maris fluxus, atque refluxus
b
altitudo

altitudine, hypocausto licet non egressi, judicare vellent, fieri non potuit, quin tot lepidi saepe casus acciderent, qui fabulam sub Philosophia errantis titulo condituro abunde multam supeditare possint materiam. Licet verò Galileus naturam rerum in genere methodo, ut quidam volunt, aliquantum rudiori inquisiverit, in examine tamen corporum particulariam, de quibus juxta regulas Mechanicæ locutus est, reprehendi non potest. Hocque ipsum pars est eorum, quæ in votis Baco semper habuit.

Cavendum verò est, ne in ipso Mechanicæ vocabulo erramus, atpote quod non modo designat scientiam istam, quæ machinas componere earumque partes nosse docet, verum etiam complectitur omnes diversos modos, quibus corpora se movent, secundum certas naturæ regulas, quæ in dubium vocari nunquam possunt. Sic universam cælum considerari potest tanquam corpus è multis partibus per certos motus, quos sibi invicem communicant, mutuo connexis compositum. Quæ motus, dispositionis, figuræ, partiumque situs consideratio totam constituit Mechanicam scientiam, cujus principia æque ac vel communissima demonstrationes infallibilia sunt. Eodem quoque modo corpus humanum considerari potest tanquam Automata seu Machina, quæ per partium, quibus constituitur, conjunctionem eo nobis quotidie conspicuo modo sese moveat. Si vero error committatur vel in partium incundo numero, vel in figura, vel, ut verbo dicam, si per errorem corpori attribuantur motus tales, quales revera non habet, hic error scientiæ Mechanicæ non attribuendus est, sed perversæ ipsius principiorum applicationi. Quam ob causam æque ea culpari nequit ac Geometria, quæ duobus adversariis, quorum alter Theoremata idem defendit, quod impagnat alter, eadem subinde arma, demonstrationesque sæas subministrat. Harum proinde disciplinarum fere eadem, quæ complurium aliarum rerum in se saluberrimarum, conflictio est, quippe quas sapius ita

corrum-

corrumpimus, ut cum aliàs per naturam suam saluberrima sint remedia, deinde in usu suo, quod dicit Augustinus, in mortiferum crebrò degenerent venenum.

Quæras itaque fortassis, qualis ergo fructus ex hoc tractatu capi possit, cum non nisi ad artificiales machinas è rotis, bilancibus, vectribus, &c. compositas pernoscendas conscriptus esse videatur, nec utilitatem lucemque majorem afferat, quam præstans aliquod & paulo supra vulgus sapiens ingenium suo Marte, & sine ejus ope assequi potuisset? Ad quod repōno, inservire hunc tractatum præter alia quoque cognoscendis machinis naturalibus, nimirum aëri, igni, aquæ, &c. Sicuti veritates Geometricæ merè speculativa lumen præbent veritatibus Metaphysicis aliisque sensus transcendentibus. Nam prout hæc exercent intellectum, cumque verò à falso discernendo assuefaciant; ita quoque Mechanicæ, cujus principia tradimus, cognitio disponit animum, ut, quemadmodum hujus universi partes reciproce agant altera in alteram, facilius comprehendat. Id quod facili negotio per partes demonstrare possem, nisi sic anteverterem meum propositum; Cartesii Physicam per Theoremata & Problemata Mechanica digestam publicam in lucem aliquando emittendi, simulque in hoc opere, quasi prægnantes causas habueris Cartesius, cur non nisi Mathematicam & evidentem rationem admittere voluerit, commonstrandi.

Caterum mirari non debemus, quod totam Mechanicam tam paucis paginis complecti voluit. Præterquam enim quod τὸ μίγα βιβλίον τὸν μεγάλῳ κακῷ, magnum volumen magno simile sit malo, rationem hujus rei ipse reddit Epist. 82. Vol. 10. ubi canescere se conqueritur, atque totum fere tempus suum Medicinæ se impendere; Sed tamen, addit iccirco non intermittam, scriptum quod à me efflagitas ad te curare perferendum, cum præsertim tria modò folia desideres.

Non enim sine gaudio hoc tibi affirmo, plus quam me ipsum Te posse à me impetrare, &c.

Dubitandum verò minimè est, quin hoc opus profectioris ætatis tempore compositum sit inftar fructus maturioris; eamque libris, quos vigesimo secundo ætatis anno fecit, è quibus est ille de Musica Tractatus, magni facti sint, hic sanè Tractatus eandem procul dubio laudem merebitur; nisi fortè, cum ipse argumentum ad vulgi captum magis accommodatum sit, tale opus indignum prorsus tanto Viro dicere malis, utpote qui non nisi ad ea, quæ aliorum vires & facultatem excedunt, rimanda editus à natura videatur. Sed tamen si subtilem illam methodum quæ tam paucis verbis Mechanicam doctrinam tradidit, consideremus, non multum mirabimur, Virum Reverendum Mersennum hoc ipso tractatu sua opera exornasse; quod ipse Cartesius in Epist. 109. Volum. II. modeste testatur.

Sed præter speciem in longiorem sermonem sum delapsus, ut sat proluxa Præfationis spisso cuidam operi præmittenda loco esse possit. Vela itaque ut contrahamus & ad rem ipsam nos accingamus, tempus admonet.

EXPLI-

13

EXPLICATIO MACHINARUM, ATQUE INSTRUMENTORUM.

*Quorum ope gravissima queque pondera parvis viribus
levari possunt.*



Machinarum harum omnium inventio unico tantum principio innititur, quod nimirum iisdem viribus, quibus pondus v. g. 100. librarum in duorum pedum altitudinem attolli potest, iisdem inquam aliud quoque 200. librarum in unius pedis altitudinem possit elevari.

Atque hoc principium non potest non admitti, si modo consideretur, actionem inter & effectum ab illa producendum semper proportionē quandam intercedere necessario debere: ita quidem, ut si actione eadem, quā 100. librarum pondus in duorum pedum altitudinem attolli potest, aliud in unius modò pedis altitudinem elevandum sit, hoc 200. librarum esse debeat. Centum enim libras attollere in unius pedis altitudinem, & rursus centum tantundem elevare, idem est, ac 200. in pedis unius aut 100. in duorum pedum tollere altitudinem.

Instrumenta verò, que interserviunt tali modo applicandæ potentia per magnum interjectum spatium moventi pondus, quod minoris cuiusdam ope attollit, sunt *Trochlea, Planum Inclinatum, Cuneus, Axis in Peritrochio, Cochlea, Vellis*, idque genus alia. Quod si enim ea inter se contendere nolumus, plura invenire possumus; sed vero id faciamus eorum numerum augere velle supervacuum fuerit.

TRACTATUS TROCLEA.

Representet ABC funem ductarium Trochleæ D, cui pondus E annexum sit, circumductum. Duos jam ponamus homines, quorum quisque aequaliter teneat aut sursum eleuet funis huius extremitatum alteram; hic sanè evidens est, quod, si pondus ducentarum fuerit librarum, horum hominum quisque ad illud sustinendum aut sublevandum non majores vires infumere debeat, ac ad centum libras sustinendas, vel tollendas requiruntur.

Unusquisque enim non nisi dimidiam fert ejus partem. Ponamus deinde, alteram huius funis extremitatem A è clavo suspensâ, alteram C. rursus à quondam homine teneri. Patet hic iterum hominem applicatum in C, ut pondus E sustineat, non majoribus, atque antea ad 100. libras sustinendas requisitis, viribus indigere, cum clavius versùs A hoc loco idem præstet, quod homo, quem ibidem antea supponebamus. Fac denique, hominem istum applicatum in C, ut pondus E elevarer, funem ad se trahere; perspicuum sanè est, ipsum, si easdem vires, quæ ad pondus 100. librarum in duorum pedum altitudinem tollendum requiruntur, infumat, pondus E, quod est 200. librarum, in vnus pedis altitudinem eleuaturum esse. Funis enim ABC, quando uti hic, duplicatus est, ejus extremitas C. ad duorum pedum longitudinem protrahenda est, ut pondus E tantundem elevari possit, quantum aliàs ascensurum fuisset, si à duobus hominibus, quorum alter extremitatem A, & alter extremitatem C teneret, in vnus solummodo pedis longitudinem protractus fuisset.

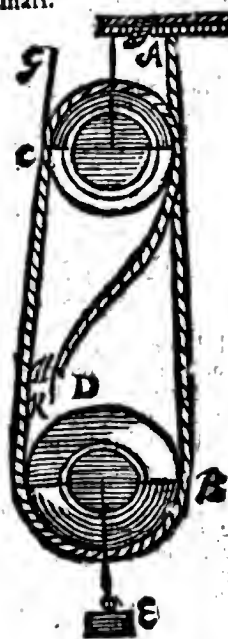
Sempertamen est, quod impedit, quominus hic calculus exactus esse possit, gravitas nimirum Trochleæ & funis circumducendi movendique difficultas; at vero hoc si comparaveris cum eo,

quod

DE MECHANICA

77

quod attollitur , valde exiguum est , nec potest ferre astimari.



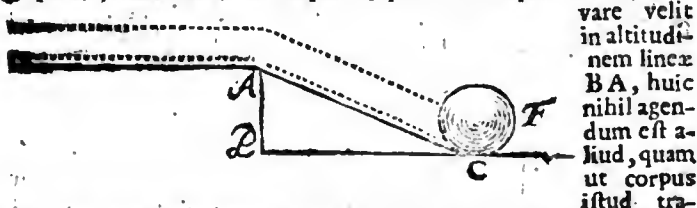
Denique observandum quoque est , vires illas non à Trochlea pronosci , sed tantummodo à funis motu , illius , qui ponderi est , motus duplo . Si enim adhuc alia Trochlea attingatur in A , cuius orbitæ insistat funis A B C H , non minoribus indigebis viribus ad H trahendum versus K , simulque hoc pacto tollendum pondus E , ac antea requirebatur ad trahendum C versus G . Quod si verò duabus hisce Trochleis adjiciatur insuper alia versus D , cui pondus annexatur , & quam idem complectatur funis , qui complectebatur primam , tum ad eleuandum pondus 200. librarum viribus non maioribus indigebimus , ac ad 50. libras sine Trochlea tollendas requiruntur ; quia dum funis in 4. pedum longitudinem protrahitur , pondus non nisi in unius pedis altitudinem eleuabitur : Sic itaque aucto trochlearum numero grandiores sarcinas vel minimas viribus eleuare possumus .

Notandum est quoque , plus semper virium requiri ad tollendum , quam sustinendum pondus , quam ob causam de unoquoque separatim hic disseruimus .

PLA:

PLANUM INCLINATUM.

Si cui non plus virium, quam ad centum libras tollendas, sup-
petat, idem ille verò corpus F, quod 200. æquat libras, ele-
vare velit



in altitudi-
nem lineæ
BA, huic
nihil agen-
dum est al-
liud, quam
ut corpus
istud tra-

hât seu raptet super plano inclinâtio CA, quod duplo longius ac
linea AB suppono. Hoc enim modo, ut ad punctum A feratur,
eodem modo vires infumendæ sunt, quæ ad 100. libras duplo altius
elevandas requiruntur. Quo magis igitur hoc planum CA red-
detur inclinatum, eo minoribus quoque viribus ad pondus F. ipsius
ope sursum ferendum indigebimus.

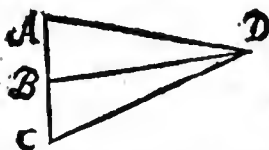
Sed tamen ab hoc calculo subtrahenda est difficultas movendi
corpus F. in plano AC, si hoc planum lineæ BC, cuius
omnes partes æqualiter à terræ centro distare suppono, insiste-
ret. Et sanè verum est, impedimentum hoc, cum eo sit mi-
nus, quo planum durius, æqualius, magisque levigatum fue-
rit, non posse ferme denuo q̄stimari, neque adeo tanti esse mo-
menti.

Nihil hic considerandum magis est, quam planum AC, cum
linea BC sit pars circuli Telluris circulo concentrici, aliquantum,
etsi pauxillum, convexum esse debere, figuramque habere partis
lineæ spiralis inter duos circulos ex eodem terræ centro ductos de-
scriptæ. Hoc enim nullo ferme modo observare licet.

C U:

CUNEUS.

Facultas Cunei A B C D per se nunc facile intelligitur ex illis, quæ de plano inclinato iamjam dicta sunt. Vis enim,

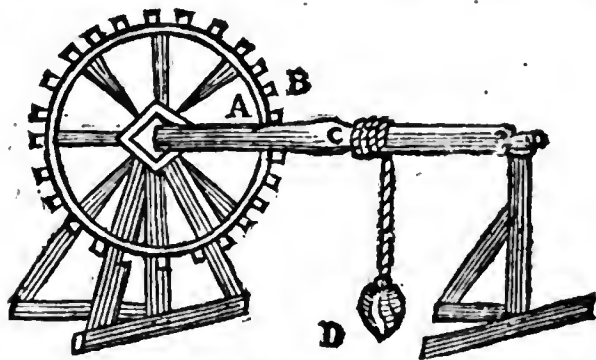


quæ deorsum pellitur, ita se movet, ut cum propellat secundum lineam B D, & lignum, aliudve corpus firidendum, non hincit, vel quoque sarcina, quam attollit, non elevatur, nisi iuxta lineam A C, ita ut vis, qua cuneus pellitur seu deprimitur, eandem habere debeat ra-

tionem ad ligni huius vel sarcinæ resistantiam, quam habet linea A C ad lineam B D. Ubi tamen rursus ut exacti simus, opus non est, ut B D sit pars illius circuli, A D & C D vero duæ portiones Spiralium, quæ idem, quod Tellus, centrum haberent, atque ut cuneus sit factus e materia tam perfecte dura & polita, ejusque gravitatis, ut nulla vis requireretur ad eum movendum juxta lineam B D.

AXIS IN PERITROCHIO.

Facile quoque intelligimus, potentia rotam gyrantis, vel paxillorum Baxi seu Cylindri C, circum quem funis, cui pondus elevandum annecti solet, convolvitur, motum imprimendum



eandem rationem esse debere ad pondus, quæ est cylindri ad circumferentiam circuli, quem describitur, vel, quod eodem reciditur quæ est

Dignum sanè erat hoc consilium præclaris hisce Antiquorum ingenis, quorum in Scholis hæc suprema lex erat; optandamque esset, ut tam religiosè illos imitati essemus, quantam sectatores illorum in defendendis ipsorum placitis (quæ amplexatos se esse, sibi licet falso, persuadent) pertinaciam & acerbiteratem præ se tulerunt. Habermus fortassis hodie perfectum Philosophia corpus, cum jam nihil præter particulas & membra nobis suppetat, in quibus tamen ingenia nonnulla scholæ jugo animose excusso, satis bene excelluerunt. Nec dubium est, quin Clarissimus Cartesius ad propositi sui, perfectum opus Medicinæ, Mechanicæ, Doctrinæque Moralis (ad quas totus Philosophia, quatenus ad hominem refertur, fructus redit) nobis exhibendi metam peruenisset, nisi principis, quæ calumnia consuetæ, studii Mathematici, ut & experientia neglectus, præsertim vetera præiudicia corruerant, quibusque adeò instaurandis multum temporis studisque impendendum erat superstruere debuisset. Hoc ferè indicat Epist. 8. Vol. II., quæ Fromondo Louanicnsi, cum ipsius Physicum, & quod Mechanicæ methodò rerum figuras partium magnitudinem, situm, motumque consideraret, tanquam crassiorē reieciisset, hunc in modum respondet: Quod ego præ reliquis omnibus laude dignum iudico, & in quo me omnibus antepono reliquis, quod maximè iacto, meam scilicet philosophandi methodum esse talem, quæ nullā rationem admittat, nisi Mathematica evidēsque fuerit, cuiusque conclusiones certissimæ experientiæ sint superstructæ, id, inquam, ille improbat atque damnat. Nec mirari satis possum, quod non intelligat, Mechanicam istam ad hoc usque tempus usitatam, nihil esse aliud quàm veræ Philosophiæ partem, quæ postquam à vulgaris Philosophiæ cultoribus rejecta est, ad Mathematicos se recepit. Hæc verò Philosophiæ pars omnium adhuc integerrima minusque

cor-

Corrupta permansit, &c. Sanè etiam hæc est, cuius ope totam in univèrsam Physicam ab erroribus repurgavit, (in qua verum illud arcanum, quo tutissimam nobis traderet methodum, sine dubio videtur invenisse) viamque nobis ab erroribus, qui sensui fallere sæpe solent, & à præiudiciis rationi tenebras offundentibus stravit liberam. Mechanica enim, quibus est usus, huiusmodi sunt, quæ & cum Mathesi, à quâ sua mutantur principia, & cum Physica, corporum motuumque naturam explicante, quandam habent conjunctionem.

Quam optime hoc observavit Aristoteles in Problematibus suis Mechanicis. Mechanica, inquit, non ita mere versantur circa res pure naturales & sensuum objecta, ut nō etiam ad Mathesin, cuius demonstrationibus fundamenti instar inniuntur, pertineant : ὅτι δὲ τὰυτὰ τοῖς φυσικοῖς προβλήμασιν ἔτι ταυτὰ πᾶμπαν, ἔτι κεχωρισμένα λίαν, ἀλλὰ κοινὰ τῶν μαθηματικῶν θεωρημάτων καὶ τῶν φυσικῶν. Præterea cum Physicis nec omnino idem, nec ab iisdem etiam procul remota sunt, sed cum Theorematibus Physicis & Mathematicis aliquid commune habent. Hinc Galilaus ab Hobbesio Anglo laudatur eo nomine, quod primus à multis retro seculis extiterit, qui de rebus Physicis sanè recteque Philosophari cæperit, quia intellectum suum à duro illo, quod præceptorum autoritas, falsusque antiquitatis prætexius ipsi imposuerat, iugo liberaverat, ut ita vindicaret ipsi pristinum ipsius ius, libertatemque, quod verum videretur, amplectendi, quodque secus, rejiciendi, aut saltem, donec magis declaretur, in dubium vocandi. Idem Galilaus quoque debitum Mechanicis honorem reddidit. Cumque antea quamplurimi natura motus ad leges talis rationis, quæ ipsos nunquam vel sensuum quidem auxilio cognoscere studuerat, exigere solerent, cælorum naturam atque motam, licet nunquam vel è fenestra observatum, definire præsumerent, cum denique de maris fluxus, atque refluxus

b

altitu-

altitudine, hypocausto licet non egressi, iudicare vellent, fieri non potuit, quin tot lepidi saepe casus acciderent, qui fabulam sub Philosophia errantis titulo condituro abunde multam sapeditare possint materiam. Licet verò Galileus naturam rerum in genere methodo, ut quidam volunt, aliquantum rudiori inquisiverit, in examine tamen corporum particulariam, de quibus juxta regulas Mechanicæ locutus est, reprehendi non potest. Hocque ipsum pars est eorum, quæ in votis Baco semper habuit.

Cavendum verò est, ne in ipso Mechanicæ vocabulo erramus, atpote quod non modo designat scientiam istam, quæ machinas componere earumque partes nosse docet, verum etiam complectitur omnes diversos modos, quibus corpora se movent, secundum certas naturæ regulas, quæ in dubium vocari nunquam possunt. Sic universam cælum considerari potest tanquam corpus è multis partibus per certos motus, quos sibi invicem communicant, mutuo connexis compositum. Quæ motus, dispositionis, figure, partiumque situs consideratio totam constituit Mechanicam scientiam, cujus principia æque ac vel communissima demonstrationes infallibilia sunt. Eodem quoque modo corpus humanum considerari potest tanquam Automata seu Machina, quæ per partium, quibus constituitur, conjunctionem eo nobis quotidie conspicuo modo sese moveat. Si vero error committatur vel in partium ineundo numero, vel in figura, vel, ut verbo dicam, si per errorem corpori attribuantur motus tales, quales revera non habet, hic error scientiæ Mechanicæ non attribuendus est, sed perversæ ipsius principiorum applicationi. Quam ob causam æque ea culpari nequit ac Geometria, quæ duobus adversariis, quorum alter Theoremata idem defendit, quod impugnat alter, eadem subinde arma, demonstrationesque suas subministrat. Harum proinde disciplinarum fere eadem, quæ complurium aliarum rerum in se saluberrimarum, conditio est, quippe quas sapius ita corrumpit.

corrumperimus, ut cum aliàs per naturam suam saluberrima sint remedia, deinde in usu suo, quod dicit Augustinus, in mortiferum crebrò degenerent venenum.

Quarum itaque fortassis, qualis ergo fructus ex hoc tractatu capi possit, cum non nisi ad artificiales machinas è rotis, bilancibus, vectribus, &c. compositas pernoscendas conscriptus esse videatur, nec utilitatem lucemque majorem afferat, quam præstans aliquod & paulo supra vulgus sapiens ingenium suo Marte, & sine ejus ope assequi potuisset? Ad quod respondo, inservire hunc tractatum præter alia quoque cognoscendis machinis naturalibus, nimirum aëri, igni, aquæ, &c. Sicuti veritates Geometricæ merè speculativa lumen præbent veritatibus Metaphysicis aliisque sensus transcendentibus. Nam prout hæc exercent intellectum, eumque verò à falso discernendo assuefaciunt; ita quoque Mechanicæ, cujus principia tradimus, cognitio disponit animum, ut, quemadmodum hujus universi partes reciprocè agant altera in alteram, facilius comprehendat. Id quod facili negotio per partes demonstrare possem, nisi sic anteverterem meum propositum; Cartesii Physicam per Theoremata & Problemata Mechanica digestam publicam in lucem aliquando emittendi, simulque in hoc opere, quas prægnantes causas habuerit Cartesius, cur non nisi Mathematicam & evidentem rationem admittere voluerit, demonstrandi.

Ceterum mirari non debemus, quod totam Mechanicam tam paucis paginis complecti voluit. Præterquam enim quod τὸ μίγα βιβλίον ἴσος μὲν ἄλλω κακῶ, magnum volumen magno simile sit malo, rationem hujus rei ipse reddit Epist. 82. Vol. 10. ubi canescere se conqueritur, atque totum fere tempus suum Medicinæ se impendere; Sed tamen, addit iccirco non intermittam, scriptum quod à me efflagitas ad te curare perferendum, cum præsertim tria modò folia desideres.

Non enim sine gaudio hoc tibi affirmo, plus quam me ipsum Te posse à me impetrare, &c.

Dubitandum verò minimè est, quin hoc opus profectioris ætatis tempore compositum sit in hæc fructus maturioris; cumque libris, quos vigesimo secundo ætatis anno fecit, & quibus est ille de Musica Tractatus, magni facti sint, hic sanè Tractatus eandem procul dubio laudem merebitur; nisi fortè, cum ipsius argumentam ad vulgi captum magis accommodatum sit, tale opus indignum prorsus tanto Viro dicere malis, utpote qui non nisi ad ea, qua aliorum vires & facultatem excedunt, rimanda editus à natura videatur. Sed tamen si subtilem illam methodum quæ tam paucis verbis Mechanicam doctrinam tradidit, consideremus, non multum mirabimur, Virum Reverendum Mersennum hoc ipso tractatu sua opera exornasse; quod ipse Cartesius in Epist. 109. Volum. II. modeste testatur.

Sed præter speciem in longiorem sermonem sum delapsus, ut sat prolixa Præfationis spisso cuidam operi præmittenda loco esse possit. Vela itaque ut contrahamus & ad rem ipsam nos accingamus, tempus admonet.

EXPLI-

EXPLICATIO MACHINARUM, ATQUE INSTRUMENTORUM.

*Quorum ope gravissima queque pondera parvis viribus
levari possunt.*



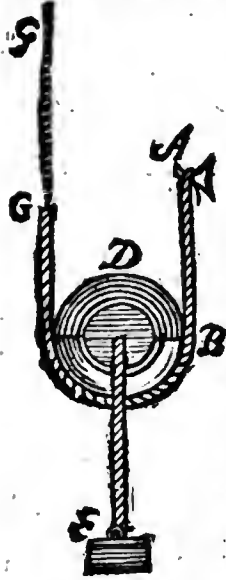
Achinarum harum omnium inuentio unico tantum principio innititur, quod nimirum iisdem viribus, quibus pondus v. g. 100. librarum in duorum pedum altitudinem attolli potest, iisdem inquam aliud quoque 200. librarum in unius pedis altitudinem possit elevari.

Atque hoc principium non potest non admitti, si modo consideretur, actionem inter & effectum ab illa producendum semper proportionē quandam intercedere necessario debere: ita quidem, ut si actione eadem, quā 100. librarum pondus in duorum pedum altitudinem attolli potest, aliud in unius modò pedis altitudinem elevandum sit, hoc 200. librarum esse debeat. Centum enim libras attollere in unius pedis altitudinem, & rursus centum tantundem elevare, idem est, ac 200. in pedis unius aut 100. in duorum pedum tollere altitudinem.

Instrumenta verò, que inserviunt tali modo applicandæ potentiz per magnum interjectum spatium moventi pondus, quod minoris cuiusdā ope attollit, sunt *Trochlea*, *Planum Inclinatum*, *Cuneus*, *Axis in Peritrochio*, *Cochlea*, *Vellis*, idque genus alia. Quod si enim ea inter se contendere nolumus, plura invenire possumus; sed vero id faciamus eorum numerum augere velle supervacaneum fuerit.

TRACTATUS TROCLEA.

Representet ABC funem ductarium Trochleæ D, cui pondus E annexum sit, circumductum. Duos jam ponamus homines, quorum quisque æqualiter teneat aut sursum eleuet funis huius extremitatum alteram; hic sanè evidens est, quod, si pondus ducentarum fuerit librarum, horum hominum quisque ad illud sustinendum aut sublevandum non majores vires infumore debeat, ac ad centum libras sustinendas, vel tollendas requiruntur.



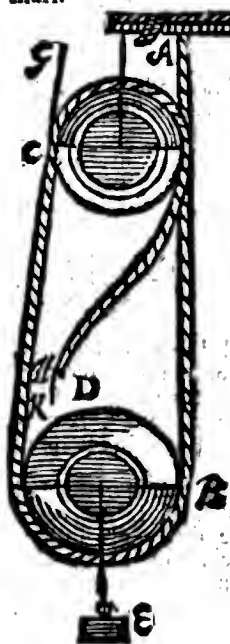
Unusquisque enim non nisi dimidiam fert ejus partem. Ponamus deinde, alteram huius funis extremitatum A è clavo suspensam, alteram C. rursus à quondam homine teneri. Patet hic iterum hominem applicatum in C, ut pondus E sustineat, non majoribus, atque antea ad 100. libras sustinendas requisitis, viribus indigere, cum clausus versus A hoc loco idem præster, quod homo, quem ibidem antea supponebamus. Fac denique, hominem istum applicatum in C, ut pondus E elevarer, funem ad se trahere; perspicuum sanè est, ipsum, si easdem vires, quæ ad pondus 100. librarum in duorum pedum altitudinem tollendum requiruntur, infumat, pondus E, quod est 200. librarum, in unius pedis altitudinem elevaraturum esse. Funis enim ABC, quando uti hic, duplicatus est, ejus extremitas C. ad duorum pedum longitudinem protrahenda est, ut pondus E tantundem elevari possit, quan-

tum aliàs ascensurum fuisset, si à duobus hominibus, quorum alter extremitatem A, & alter extremitatem C teneret, in unius solummodo pedis longitudinem protractus fuisset.

Semper tamen est, quod impedit, quominus hic calculus exactus esse possit, gravitas nimirum Trochleæ & funis circumducendi movendique difficultas; at vero hoc si comparaveris cum eo,

quod

quod attollitur, valde exiguum est, nec potest ferine altimari.

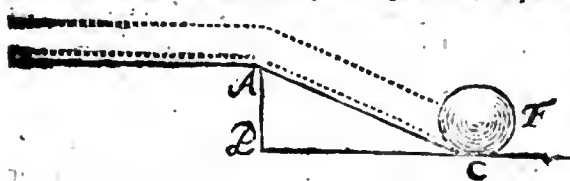


Denique observandum quoque est, vires illas non à Trochlea pronilei, sed tantummodo à funis motu, illius, qui ponderi est, motus duplo. Si enim adhuc alia Trochlea affigatur in A, cujus orbita insistant funis A B C H, non minoribus indigebis viribus ad H trahendum versus K, simulque hoc pacto tollendum pondus E, ac antea requirebantur ad trahendum C versus G. Quod si vero duabus hisce Trochleis adjiciatur insuper alia versus D, cui pondus annectatur, & quam idem complectatur funis, qui complectebatur primam, tum ad elevandum pondus 200. librarum viribus non majoribus indigebimus, ac ad 50. libras sine Trochlea tollendas requiruntur; quia dum funis in 4. pedum longitudinem protrahitur, pondus non nisi in unius pedis altitudinem elevabitur: Sic itaque aucto trochlearum numero grandiores succinas vel minimas viribus elevari possumus.

Notandum est quoque, plus semper virium requiri ad tollendum, quam sustinendum pondus, quam ob causam de unoquoque separatim hic disseruimus.

PLANUM INCLINATUM.

Si cui non plus virium, quam ad centum libras tollendas, sup-
petat, idem ille verò corpus F, quod 200. æquat libras, ele-
vare velit



in altitudi-
nem lineæ
BA, huic
nihil agen-
dum est a-
liud, quam
ut corpus
istud tra-

hât seu raptet super plano inclinâto CA, quod duplo longius ac
linea AB suppono. Hoc enim modo, ut ad punctum A feratur,
eodem modo vires infumendæ sunt, quæ ad 100. libras duplo altius
elevandas requiruntur. Quo magis igitur hoc planum CA red-
detur inclinatum, eo minoribus quoque viribus ad pondus F. ipsius
ope sursum ferendum indigebimus.

Sed tamen ab hoc calculo subtrahenda est difficultas movendi
corporis F. in plano AC, si hoc planum lineæ BC, cuius
omnes partes æqualiter à terræ centro distare suppono, insiste-
ret. Et sanè verum est, impedimentum hoc, cum eo sit mi-
nus, quo planum durius, æqualius, magisque levigatum fue-
rit, non posse ferme denuo q̄stimari, neque adeo tanti esse mo-
menti.

Nihil hic considerandum magis est, quam planum AC, cum
linea BC sit pars circuli Telluris circulo concentrici, aliquantùm,
et si pauxillum, convexum esse debere, figuramque habere partis
lineæ spiralis inter duos circulos ex eodem terræ centro ductos de-
scriptæ. Hoc enim nullo ferme modo observare licet.

C U N E U S.

Facultas Cunei A B C D per se nunc facilè intelligitur ex illis, quæ de plano inclinato iamjam dicta sunt. Vis enim,

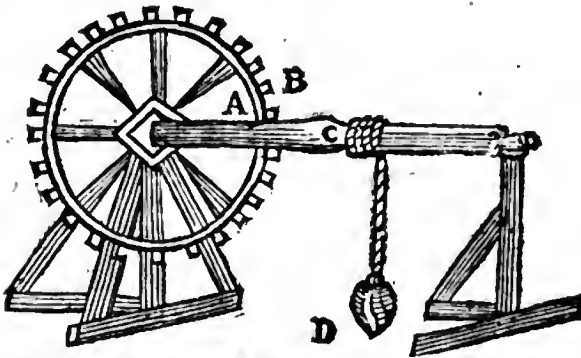


quæ deorsum pellitur, ita se movet, ut cum propellat secundum lineam B D, & lignum, aliudve corpus findendum, non hîscit, vel quoque sarcina, quam attollit, non elevatur, nisi iuxta lineam A C, ita ut vis, qua cuneus pellitur seu deprimitur, eandem habere debeat ra-

tionem ad ligni huius vel sarcinæ resistantiam, quam habet linea A C ad lineam B D. Ubi tamen rursus ut exacti simus, opus non est, ut B D sit pars illius circuli, A D & C D vero duæ portiones Spiraliû, quæ idem, quod Tellus, centrum haberent, atque ut cuneus sit factus e materia tam perfecte dura & polita, ejusque gravitatis, ut nulla vis requireretur ad eum movendum juxta lineam B D.

A X I S I N P E R I T R O C H I O.

Facilè quoque intelligimus, potentia rotam gyrantis, vel paxillorum Baxi seu Cylindri C, circum quem funis, cui pondus elevandum annexi solet, convolvitur, motum imprimentium



eandem rationem esse debere ad pondus, quæ est cylindri ad circumferentiam circuli, quem describitur, vel, quod eodem recidit quæ est

est unius circuli diametri ad diametrum alterius; nam circumferentia eodem modo se habent ad se invicem ac diametri. Proinde si Cylindrus C habeat diametrum unius modo pedis, rotæ verò AB diameter 6. pedum fuerit, pondusque D. gravitate sua exæquet 600. Libras, sufficiet, si potentia in B. centum modo libras levare possit.

Loco funis cylindrū C circumplectentis, adhiberi potest minuscula rota, dentibus majorem rotam convolventibus instructa. Hoc pacto potentiam, quantum lubet, augere licebit, ut tamen non opus sit quicquam subtrahere præter illam movendæ Machinæ difficultatem; quod & in cæteris similiter observandum venit.

COCHLEA.

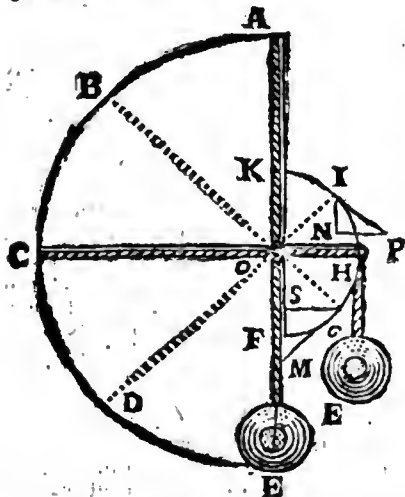
AXis in peritrochio, & plani inclinati facultate perspectâ, cochleæ vim intelligere & supputare haud difficile erit. Illa enim mere composita est è plano valde inclinato, super cylindro in gyrum se vertente. Quod si itaque planum hoc tam inclinatam fuerit, ut cylindrus iste decies, verbi gratia, convolvendus sit, antequam ad unius pedis longitudinem in striato conceptaculo promoveatur, utque peripheria circuli, quem potentia illum circumagens describit, sit decem pedum, hinc quia numerus denarius in scriptum ductus producit 100., idcirco unus tantum homo cochleæ huius ope æque valide premet, ac centum alii sine illa, si modò obstruatur, ut vires, quæ ei gyrandæ insumi debent, subtrahantur.

Locutus vero sum hoc loco de premendo potius, quam elevando aut movendo onere, eo quod ad illum potissimum effectum producendum cochlea vulgò adhibetur. Si vero illam tolendis sarcinis adhibere velis, eius loco, quod in striato conceptaculo moveri eam facias, rotam ipsi adiunge pluribus instructam dentibus, hac ratione formatis, ut si rota habeat v. g. 30. dentes, eadem efficiat, ut non nisi tertiam circuitus sui partem cochlea absolvat eodem tempore, quo totum antea perfecerat. Quod si jam pondus annectas funi, qui suâ circa rotæ huius axim convolutione illud non nisi in unius pedis altitudinem attollat, dum interea rota integrum circuitum absolvit, circuitusque à potentia cochleam circumagente descripti peripheria est rursus 10. pedum; ideo quia 30. decies multiplicata producant 300., huius instrumenti ope, quod cochlea infinita dicitur, unus tantum homo æque magnum pondus attollere poterit, ac trecenti valebunt sine eo. Modo observetur, ut denuo subtrahatur illius movendæ difficultas, quæ non propriè dependet ab oneris gravitate, quam potius
ab

ab instrumenti forma vel materia, sentiturque illa difficultas in hoc instrumento magis quam precedentibus, quia maiorem habet potentiam.

VECTIS.

VEdis explicationem in
bus tollendis intervius
explicatu longe difficilius.



Ponamus C Hesse ve-
ctem puncto O (median-
te fibula ferrea per tran-
sversum eunte, aut alio
quodam modo) ita inni-
xum, ut circa illud pun-
ctum O moveri queat
pars ipsius C describens
semicirculum A B C D
E, & altera pars H se-
micirculum F G H I K
describens, utque pon-
dere ab ipso tolendo exi-
stente in H, & poten-
tia movente in C, linea
C O ponatur tripla O
H. Consideremus dein-
de, quod, etsi pondus,
interca dum potentia
vectis movens totum se-
micirculum A B C D
E describi, etiam descri-

versus C; cuius hæc est causa, quod pondus ibi minus ascendat; posito, quod linea COH horisonti sit parallela, & ab A O F ad angulos rectos secetur. Quod facillè patebit, si punctum G sumas æqualiter à punctis F & H distans, & punctum B à punctis A & C æqualiter remotum, ductâ deinde lineâ perpendiculari in F O, animaduertas lineam FS, quot gradibus ascendat pondus interea dum potentia secundum lineam A B moveatur, notantem, longe minorem esse lineâ SO, quæ, quantum idem ascendat, potentia secundum lineam B C motâ designat.

Ut vero exacte rationem inire possimus, quomodo hæc potentia in singulis curvæ lineæ A B C D E punctis habere se debeat, sciendum est, eam prorsus simili modo ibi moveri, ac si pondus super plano circulariter inclinato traheret, singulorumque huius plani circularis punctorum inclinationem mensurandam esse iuxta inclinationem lineæ rectæ, circulum in hoc puncto tangentis. Sic v. g. ut scire possis, qualis potentia in puncto B existentis, ratio esse debeat ad ponderis tum punctum G occupantis gravitatem, ducendâ est linea tangens G M, statuendumque, ponderis gravitatem ad potentiam, quæ ad illud super plano trahendum & consequenter secundum circulum F G H tollendum requiritur, ita se habere, ut linea G M ad S M. Quia jam B O est tripla O G, non opusest, ut potentia applicata in B. se perinde habeat ad pondus in G, ac tertia pars lineæ S M ad totam G M. Eodem modo, cum potentia est in puncto D, ut ponderis tunc in puncto I constituiti gravitatem nosse queas, ducatur linea contingens I P, lineæque rectæ I N horisonti ad perpendicularum insistens; tum & puncto P pro arbitrio in hac linea I P assumpto (modo sit infra punctum I) ducendâ est P N eidem horisonti parallela, ut sic inventa ratione, quæ est inter lineam I P & tertiam partem lineæ I N, scias quoque eam, quæ est inter gravitatem ponderis & potentiam ad illud movendum in puncto D applicandam. Idem de cæteris iudicium esto. Excipiendum vero hic semper est punctum H, in quo quia contingens horisonti perpendiculariter insistit, pondus non potest esse nisi triplum potentia, quæ, si pondus movere debeat, in C constituta sit necesse est. Excipi quoque debent puncta F & K; in quibus quia contingens eidem horisonti parallela est, minima etiam, quam determinare libuerit, potentia huic ponderi movendo par erit.

Porro, ut quam exactissimus sit calculus, observandum est, lineas GS & P N partes esse debere circuli, quæ idem cum terræ centrum commune habeant; G M vero & I P partes linearum spiralium duos inter ejusmodi circulos ductarum; lineas denique rectas S M & I N, quæ ambæ versus terræ centrum tendunt, non esse exacte parallelas; præterea punctum H, in quo contingens

gentem horizonti ad perpendicularum insistere suppono, etsi vel minimum proprius esse deberet puncto F , ac puncto K , quibus in punctis F & K contingentes eidem horizonti sunt parallelæ. Hisce positis qualibet circa statum occurrentes difficultates solvi facile poterunt, commonstrarique, quod præ illâ, quam potest, exactissimâ, ejusque centro in O , quo illa sustentatur, eamquam puncto indivisibili concepto, quod de recte modo supponebamus, si ipsius brachia inclinent modo in hanc modo in illam partem, id quod altero inferius fuerit, semper etiam eodem gravius futurum, ita ut gravitatis centrum in quocunque corpore non sit fixum & immobile, quemadmodum id veteres supposuerunt. Quod à nemine, quod sciam, adhuc observatum est.

Postremæ vero hæc cogitationes nihil ad usum faciunt, illisque, qui novas excogitare machinas student, magis expediret, ut nihil hoc in argumento scirent præter ea, quæ literis de eo jam consignavi. Sic enim metuere non deberent, ne in calculo suo fallerentur, ut sæpe iis, dum alia supponunt principia, usu venit. Cæterum machinæ hic explicatæ diversis in infinitum modis applicari possunt, restantque infinita adhuc alia in Mechanicis considerata, quæ jam non attingo, quia tria nunc folia implevi, tuque plura non desiderasti.

FINIS.

N. POISSON

N. POISSONII
OBSERVATIONES
IN
CARTESII TRACTATUM
DE
MECHANICA



*M*achinarum harum omnium inventio tantum unico innititur principio, &c.] Principium istud, de quo Cartesius Epist. 73. Volum. I. jam tum egit, totius Mechanicæ ideam in se complectitur, & ex hoc fundamento quoque Galilæus in libro, quæ inscribitur: *Dell'utilità che si cava della scienza Mechanica, & di suoi istrumenti*, ostendit totam utilitatem, quam diversæ machinæ & instrumenta afferre nobis possint, ut vires, diversis alioqui momentis adhibendas, uno momento colligamus.

Licet vero hoc principium per se satis sit perspicuum quod scilicet qui ponderi 100. librarum in duorum pedum altitudinem elevando par fuerit, idem quoque aliud 200. librarum in unius pedis altitudinem tollere queat; majoris tamen illustrationis gratiā ponamus, intra duo horum momenta 100. librarum pondus in duorum pedum altitudinem quæpiam elevare posse; de eodem non est dubium, quin, si vires, quas duorum momentorum illorum spatium impendebat, in unum colligat momentum, duplum ponderis, ducentarum nimirum librarum, elevare possit.

Quod

Quod adstruit Cartesius ratione spatii, idem quoque respectu temporis aut celeritatis obtinet. Nam sicuti cum onus quoddam, cui levando soli eramus impares, instrumentorum ope attollimus, vires utique acquirimus, ita tamen altera ex parte aliquid etiam spatii perdimus, cum hoc 200. libr. pondus non nisi ad dimidium istius altitudinis, quam alias, si centum modo librarum fuisset, attingere potuisset, evchere queamus. Similiter quoque fit, ut, si hoc 200. libr. onus, ope vectis, sine quo non nisi centum libras attollere poteramus, levare velimus, duplum temporis infumendum sit. Unde sequitur, quotiescunque machinarum ope vires lucrari velimus, toties necessario quoque spatii aut temporis cujusdam partis jacturam patiendam nobis esse.

Horum celeritatis atque spatii principiorum beneficio Galilaus & Cartesius machinarum effectum explicarunt. Qui duo Magni Viri, licet inter se non consentire videantur, quod ipsemet Cartesius Epist. 92. Volum. II. his significat verbis: *Quod ad eos attinet, qui obijciunt, me in reddenda rerum Mechanicarum ratione, Galilae ex emplo, celeritatem potius, quam spatium considerare debuisse, hos ex eorum credo esse numero, qui non nisi juxta phantasiam hac de re differunt*, conciliari tamen aliquo pacto possunt, ostendique, quod per utriusque principia Mechanicæ effectus æque bene explicentur, neque aliud sit discrimen, quam quod alter magis naturali faciliorque utatur methodo.

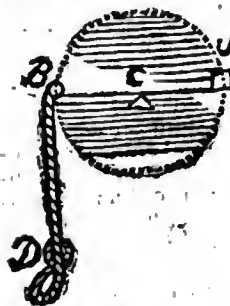
Considerandum præterea quoque est, non absolutà nos gaudere vires nostras dispensandi potestate, crebroque contingere, ut, quas successu temporis infumimus vires, easdem simul omnes uno eodemque momento exserere nequeamus. Membra enim nostra tubulorum instar sunt, qui transcurrentem quidem aquæ cadum commode continere possunt, non vero omnem, quæ ibi hæret, aquam, cum ad hanc recipiendam non satis sint ampli. Sic multos quidem videas, qui fossam quindecim pedes latam decies continuata serie transilire possint, sed nunquam inveneris (nisi forte Bohemus ille fuerit, de quo Meriennus loquitur) qui fossam 150. pedes latam superare possit, etsi ad præstandum unum non majores prope vires, quam ad alterum requirantur.

Hæc in imbecillitate Ars & industria naturæ defectus supplerunt, difficultatesque, quas altera nobis objicit, alterius ope superamus. Nam quod ait Antiphon apud Aristotelem: *τεχνικὰ κρητὲρ, ὡς φύσις νικᾷμεθα. Arte assequimur, quæ per naturam non possumus*. Sic verbigratia, si initio pondus mille librarum attollendum fuisset, nostræ vero vires non nisi centum libris levandis fuissent pares, haud fuisset difficile invenire tale medium, quo illud efficere potuissemus. Institui vero res ita potuisset, ut totum pondus in decem partes aequales divideretur, qua-

quarum singulae essent 100. librae quo pacto viribus nostris succurrere potuissimus. Sed quoniam haec sarcina aequae potuisset esse quaedam Phidiae statua, acinformis lapidum massa, hic potius, ne transferendum corpus destrueretur, vecte utendum inihi videtur.

Subjungitur deinde huius regulae applicatio. Ille enim homo, qui tenet extremitatem funis C, dum 200. librarum pondus, cui levando ante impar erat, jam a clavo A suspendit, illius tenendi medium omnino quidem invenit, sed tamen cum hoc pacto dimidia parte oneris sese deonerat, duplum temporis spatium impendere oportet. Duplo enim longius aut saepius funem attrahere debet, ac fecisset, si idem 200. librarum pondus, a clavo non suspensum, levare potuisset, vel etiam si alii homini eam funis extremitatem tenendam tradidisset, cum quo dimidiam oneris partem participasset, dum ipsi quoque aliquam funis partem ad se trahendam dedisset.

Observa modo, unius solum trochleae usum, non augendis viribus, sed solummodo sarcinam tollentis commoditati inservire. Ubi Aristoteles crassum videtur commisisse errorem, cum Mechanicorum suorum cap. 10. ad quaestionem,



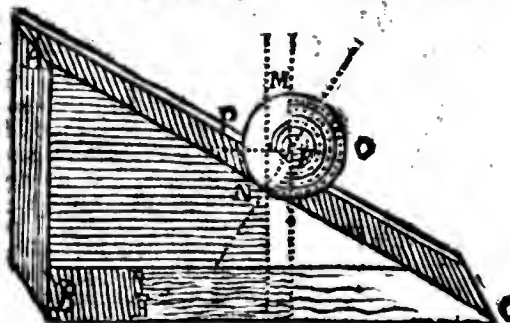
cur onera facilius grandioribus, quam parvis attollantur trochleis, hunc in modum respondet. Nunc causa hae est, quod quo diamter seu trochlea major fuerit, eo majus quoque sit spatium, quod aequali tempore absolvit. ἢ διότι ὁ δὲ ἀν μείζων ἢ ἐν τῇ κέντρῃ ἢ ἐν τῇ ἰδῇ χεῖρῃ πλείον κινεῖται χεῖρῃ. Facile persuadere sibi poterat, quod quemadmodum vectis A B sarcinae in medio subjectus nihil virium addit homini 500. libras tollere non valenti, nisi ea tenus, quod inservit oneri commo-

dus, ac nudis manibus, apprehendendo movendoque, ita quoque trochlea huic inserviat, ut facilius trahatur onus, dum corporis pondus cum brachiorum viribus & revera sola trochlea cum suo centro, quod in medio est, se conjungit; ita quidem ut, si ponamus vires nostras, quae non nisi centum libris attollendis sint pares, esse in B, onus vero sursum trahendum constitutum in A, sive jam diamter A B magnus fuerit sive parvus, vires tamen atque pondus in aequilibrio futurae sint; Sed fune ad D descendente, vires brachiorum nostrorum dum in eo sunt loco, corporis nostri, cui sunt annexa, pondere adaugeantur.

Nec vero existimandum, est cum trochleae multiplicentur & Polyplastus conficitur de quo Vitruvius loquitur, vires non augeri. Osten-

Ostendit enim hoc Cartesius exemplo secundo, ubi pondus trochlearum centro annexum est, contra morem trochlearum vulgarium, quarum diametrorum extremitatibus pondus annecti solet. Magnus hic mihi licet diuturnus esset, sed multa omittenda sunt, ne in argumento, quod, qui in Geometria hospes non fuerit, proprio Marte intelligere potest, sim iusto longior. Schemum qui adire cupiat, quantum ad earum usum attinet, spondere haud in me recipere, etsi earum inventionem defendere nunquam delectem. Exercebit se ipsum, qui ipsarum partes imaginando resolvere velit, ut earum inter se relationem & connexionem eo melius perspicere queat.

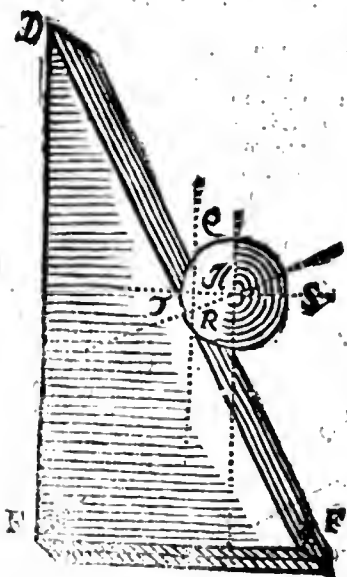
Si cui non plus virium, &c.] Ex hoc intelligimus, quot gradibus



vires augeri possint. Quo enim magis planum A C transcendit altitudinem A B, eo magis vires tuas augebis. Ita si supponamus A C duplum esse A B, iisdem viribus, quibus cum nudę essent, plures trahere non po-

teras quam 100 libras, duplum nunc attolles. Item quo magis planum erit inclinatum & ad planum horizontale B C magis delinabit, eo facilius quoque onus F moveri poterit. Ratio est, quod corpus eo majorem acquirat gravitatem, quo magis linea, secundum quam movetur, ad perpendicularem declinat; ita quidem, ut duobus ē corpus illud, quod movetur in plano minus inclinato magisque ad perpendicularem lineam deficiente, majorem etiam cum celeritate quam alterum deorsum feratur.

Notandum quoque est, planum quo magis sit inclinatum, eo majorem oneris ferre partem, minorumque relinqui, quæ in acre gravitet: sed quia oneris pars in acre gravitans est illa, quam manus nostrę tollunt, ideo fit sæpe, ut, quo planum sit magis inclinatum, eo minus in eo sustinendo aut tollendo manus nostrę laborent.



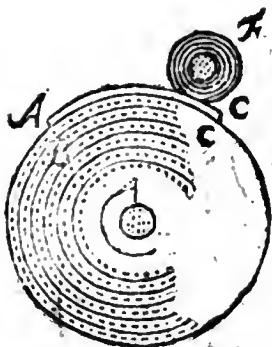
Quenadmodum, verbi gratia, si
supponamus, A C esse planum
duplo magis inclinatum quam
D F, non est dubium, quin onus
F respectu nostri duplo mino-
rem gravitatem habiturum sit,
quam onus H, & si plano D E
impositum ducatur libras sua
gravitate æquet, illud ipsum
onus in planum A C translatum
ut est F, duplo minus grave sit
futurum. Quando enim plano D
E impositum est, tota pars QSR

(seu Z, exempli gratia) in aëre
existit & Q T R, solummodo seu
octava pars oneris in plano con-
stitutum est; cum è contrario, si
idem onus F consideremus con-
stitutum in plano A C, non nisi
M O N seu tres de quatuor par-
tibus in aëre sint, & tota quarta
pars oneris seu M P N in plano
requiescat. Plura, quæ omitto,
hic afferri possent, ut principii,

quod Cartesius sub initium Tractatus sui adduxit, veritatem osten-
derem. Si enim vires duplo augeantur, id est, si onus hoc in situ
duplo minorem habeat gravitatem, ac in alio obtinet, facile etiam
intelligitur, spatium B C duplo majus esse illo E F, imò quadruplum,
si alia ratione consideretur, ita ut, quod ratione virium lucraberis,
ratione tamen spatii perdendum sit.

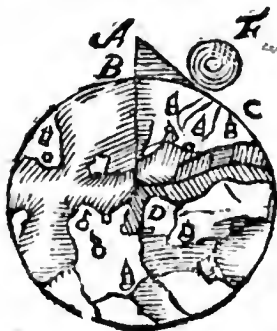
Sed tamen ab hoc exemplo, &c.] Postquam ostendit Cartesius, levius
reddi onus (quod intelligendum est de onere respectu nostri, in se
enim si consideretur, absoluta ipsius gravitas nulla ex parte aut
minuitur aut augetur) si imponatur plano inclinato, & quo magis
hoc planum sit inclinatum, eo facilius quoque moveri posse, nunc
idem considerat tanquam in terra repositum. Supponamus, in-
quit, illud tantopere inclinatum, ut horizonti parallelum sit, seu

quie-



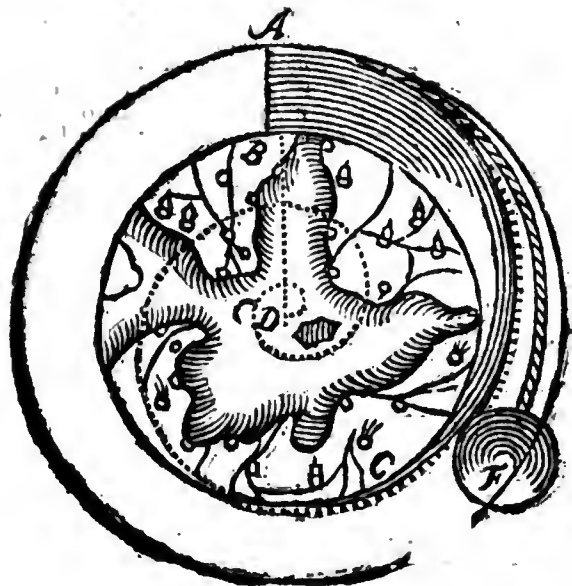
quiescat in superficie terrę B C ;
tum à præcedenti calculo difficultas
movendi corporis F super plano AC
magis vel minus polito & per om-
nes partes complanato , subtrahen-
da est. Sit enim verè B C superfi-
cies terrę , super quâ planum A C ,
ita sit inclinatum , ut ei parallelum
sit vel potius concentricum ; iam si
onus I è C in A moveri debeat ,
ubi situs plani p̄t omnia equalis
fuerit , nulla hæc in parte difficultas
erit ; sed quemadmodum planum hoc
ex materia quadam confectum est
ita nullum est dubium , quàm ejus
asperitas , partiumque inæqualitatis
viribus , quæ trahunt onus I , sem-

per resistent. Que tamen resistentia tanto minor erit , quanto pla-
ni materia fuerit minus aspera magisque lavigata. Sicuti videmus
globum argenteum facilius super plano eburneo moveri , quam ro-
tam currus super pavimento. Hęc ad id , quod sequitur , illustran-
dum dicta sunt.



Hoc tantummodo considerandum est ,
[Ecce.] Quod de plano A C , ut parallelo
concepto , jam diximus , magnam ei , quod
Cartesius ait , nimirum illud convexum
esse debere , accendit lucem. Si enim
planum hoc fuerit superficies plana
& recta , ut A C , onus F tractum se-
cundum lineam rectam , magis resistet ,
quam si per viam curvam , quæ ta-
men terrę aliqua ex parte sit concen-
trica , ducatur. Id quod nondum suf-
ficit , cum lineæ concentrica , quam
istud onus describit , ac monstratura esse ,
quod circa terram motum sit , ut ex C in
B ; verum uti non solum requiritur ut

moveatur , sed & insuper , ut in altum trahatur , sequitur , viam ,
quam describit , à terra non posse non recedere. Sed lineæ



recta AC, quæ rêvera procedit à C in B; & eodem tempore simul à Centro terræ D, vel ejus superficie B recedit; viam, quam onus a terra levandum tenere debet, satis ob oculos ponit. Sed quia viam istam, quæ minus rudis sit, quamque corpus ex D. versus A, delatum, pro mensura qua fertur ex C in A, describat, quærimus idcirco ut virium hic impendendarum calculus tam exactus sit, quantum esse potest, supponendum foret planum aliquantum convexum, non secundum lineam terræ superficie B. C concentricam, sed secundum lineam spiralem, quæ essiceret, ut eodem tempore, quo movetur onus ex C in B; idem quoque recederet & ascenderet à B. versus A. Vides itaque rationem, cur Cartesius, in supputandis viribus ad onus tollendum necessariis, duas istas conditiones observare debuerit, ut nimirum materia plani, quam politissima, eiusque figura spiralis esset descripta inter duos circulos AF, qui terminum, ad quem tendit & pervenit onus, designat, & BC, qui terminum, à quo procedit in longitudinem, significat.

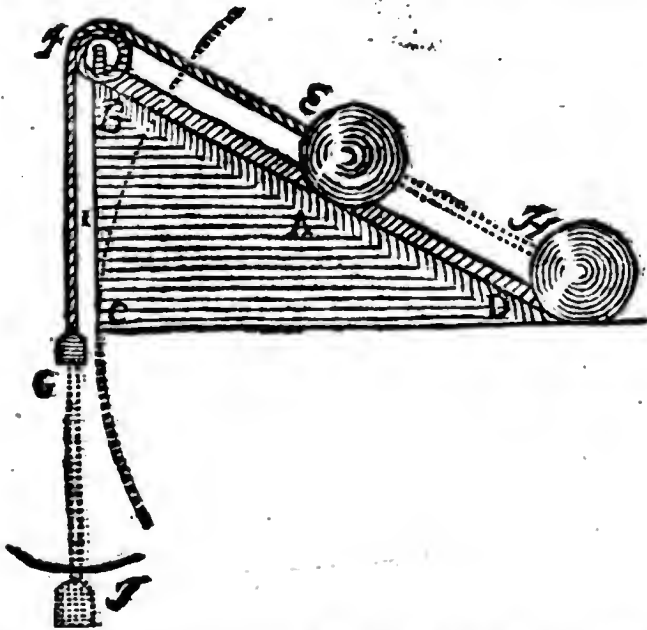
Cæterum quia spatia & machine, quibus utimur, admodum exigue sunt extensionis, hinc est, quod aut parum aut prorsus ni-

hil

DE MECHANICA: 17

hil inter sit plana secundum hæc figurarum genera supponere; quæ nunquam tam exactè construi possunt ut toti superficiæ terræ, cujus exacta rotunditas oculis nostris percipi non possit, respondeant.

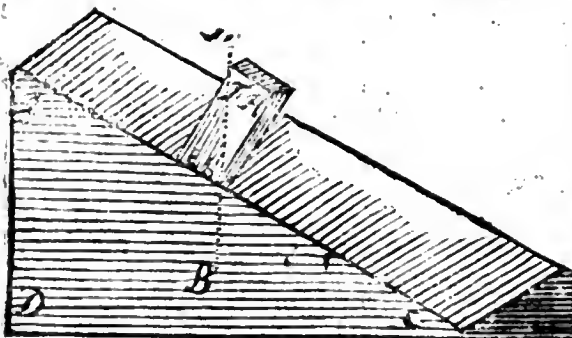
Interim prætermittendum minimè est (occasione principii supra à Cartesio stabiliti, videlicet, iisdem viribus, quibus centum libræ tolluntur in altitudinem duorum pedum, etiã ducentas libras tolli



posse in unius pedis altitudinem; quod ut supra notavimus, fieri non potest, nisi intra spatium seu tempus duplo longius illo, quo eadem spatium, cujus hic fit mentio, non est illud, quod potentia describit, sed quod onus emetitur, vires solas centum libras elevarunt) quod si CB sit altitudo, inquam ascendere debet onus. H per planum DB I. facile pateat, pondus F descendisse ad I, dum onus ascendit in F; F, verò est spatium duplum BC, altitudinis, ad quam onus pervenit; ac proinde quantum lucratur virium, tantum spatii aut. temporis. perdimus.

Ponamus itaque, BC unum pedem esse altum, & DB ejus duplum; esse quoque ad longitudinem, id est, duorum esse pedum, dico jam, pōdus

H



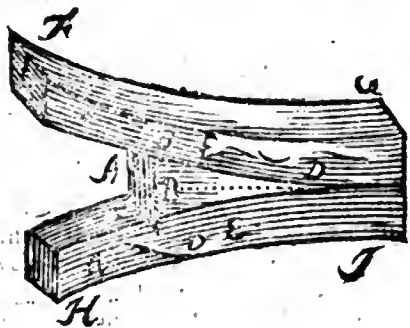
Hoc si de-
raratū in
pede pla-
ni, si fue-
rit 200. li-
br., ab a-
lio ponde-
re 101. li-
brarum in
F affixo,
tollī & at-
trahi pos-
se, quia
dimidia i-

pius pars sustentatur à plano, in quo movetur. Id quod non solum de corporibus sphericis intelligendum est, sed & de reliquis omnibus, v.g. quadratis, rhombis, trapeziis, &c. Quod facili negotio licebit examinare, si ducatur linea perpendicularis AB, incidens in CD; segmentum enim triangulare EFG docebit quantum faciat planum inclinatum ad viribus parcendum; ostendet quoque, quod, cum EFG sit aequalis \triangle HFG, dimidia tantum pars oneris requiescat in CI, & reliqua pars media à pondere attollenda, sit CE; Quæ causâ quoque est, cur DI, cum sit tantum media pars CI, si onus per se esset 200. librarum, non retineret plus gravitatis quam 100. librarum, scilicet hoc modo in isto plano quiesceret. E contrario vero id compensatur eo, quod pondus affixum in F, ejus gravitas 101. libras excedere non debet (unam enim libram adhuc illis centum adjicio ex industria, quia centum libræ exactæ in æquilibrio solum mansuræ essent) impendat deinde duplum temporis seu duplum ejus spatii, quod absolvisset, si 101. librarum fuisset, & statere fuisset una cum pondere immixtum, percurrat. Et sane dum pondus descendit ex F in G, onus nondum ascendit ex H in E, id est, ad altitudinem CL, quæ se habet ad CB, ut CB, ad DB. Idem pondus postquam descendit in I, onus erit jam sublatum in F, qui est terminus ad quem ascendere debebat. Unde concludere debemus, quod, sicuti altitudo CB se habet ad B. I seu DB spatium percurrendo absolutum, id est, tangens ad secantem, ita quoque pondus se habeat ad onus.

Occasione ejus quod dixi, pōdus, quod natura sua est 200. librarum, si requiescat in plano, cujus inclinatio ad ejus extēsiōem sit subdupla, non in maiorem retenturum esset gravitatem quam 100. libr. Galileus de cochleæ potētia differens vehemēter disputat cōtra Pappum Alexandrinum, ea propter, quod, cum examinare vellet oneris plano inclinato impositi gravitatem, illud tanquam in superficie horizonti parallelæ quic-

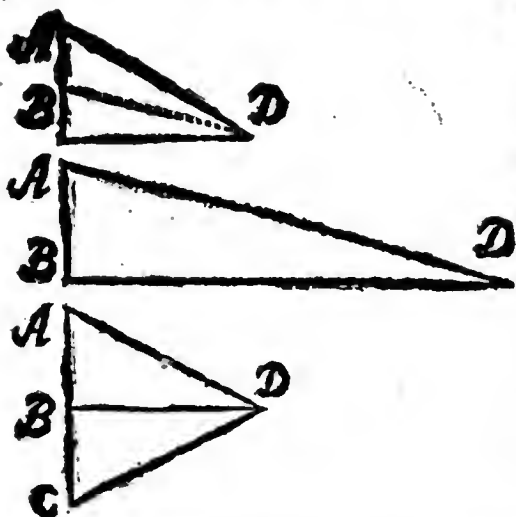
quiescens consideraret, ut postquam ipsi certam, v.g. 1000. librarum, si ita vis, gravitate in tribuisset, hoc ex fundamento, quanta ejusdem ponderis, si tanquam in planis diversimodè inclinatoris quiescens consideraretur, futura esset gravitas, conijci pollèt. Dicit enim Galileus: *E questo falso, non si ricercando forza sensibile, per mover il dato peso nel piano orizzontale*, postquam antea longè clarius supposuisset, quod *Essendo il mobile costituito sopra linea Parallela all'orizzonte, in essa sarà indifferente al moto, o alla quiete, si che da minima forza possa esser mosso*. Si onus, inquit, super linea horizonti parallela, & non inclinata existens consideretur, tum suâ naturâ & non habito respectu ad impedimenta externa, indifferens erit ad quietem vel ad motum. Qua in re Galileus fallitur, bonamque causam valdè ineptis defendit argumentis. Falsissimum enim est, quod corpus per naturam suam ad quietem vel ad motum æque sit indifferens; cum è contrario corpus semper in quiete permanens esset, nisi ab alio moveretur; primaque corporis idea, quæ illam extensionis, corpori essentiali in sequitur, sit idea quietis, quam nunquam deserit, nisi à fortiori deturbetur.

Vis cunei, &c.] Cartesius considerat hoc loco cuneum tanquam triangulum æquilaterum, quod è duobus conjunctis planis inclinatoris,



nimirum ABD & CB
 D , compositum est; vel,
ut supra vidimus, quod
pondus aliave potentia
ad onus sese habere de-
beat, ut tangens linea
cu altitudo AB se ha-
bet ad secantem seu
planum inclinatorum AD , consideravit corpus
 E findendum, quasi es-
sent duo onera; quæ,
quia partium illud con-
stituentium mutuo ne-
xu combinata sunt, tolli

& separari difficulter possint. Adeoque supponit, integrum onus $FGHI$ ducentos habere resistentiæ gradus, viribus autem, quæ illud in duas partes findere volunt, non esse præter 50. gradus. Jam si sumatur cuneus Triangulo rectangulo ABD similis: quia planum inclinatorum AD est modo duplum AB , vis per naturam suam non habens nisi 50. potentiæ gradus, non magis quam du-



plō augebitur,
adcoque nō po-
terit plures quā
200. resistentiē
gradus, quos
onus habet, su-
perare. Si vero
cuneus ABD sit
talis, qualis ex-
hibetur in figu-
ra secunda, ita
ut planum in-
clinatum AD,
per quod onus
E ascendere de-
bet, quadruplū
sit AB, vel etiam
si primo cuneo
ABD jungatur
alius CBD, tum
hec vis illis co-
potentiē gradi-
bus adjuncta, resistentiē oneris, et si vel 200. graduum fuerit, ad mi-
nimum equalis erit. Si vero illam vincere velimus, oportet ut
onus seu lignum findendum inter & hanc potentiam eadem interce-
dat proportio, quę est inter totum AC & BD.

Nota hanc cunei actionem, quam Cartesius per planum inclina-
tum explicavit, aliter ab Aristotele demonstratam esse, Mechanico-
enim suorum cap. 18. ad problema, quod format, cur nimium
mediocribus viribus durissimum corpus ope cunei diffindi possit,
ipse respondet hunc in modum, ἡ δὲ τοιοῦτο σφην, δύμυλοι εἰσιν
ἐναντίοι ἀλλήλοις, eo quod cuneus sit nihil aliud quam
duo sibi invicem oppositi & in diversas partes moti vectes.
Quod itaque Cartesius plano tribuit inclinatio, hoc Aristote-
les adscribit actioni vectis, quę ejus sententia satis verisimilis est. Sed
hanc controversiam in annotationibus ad tractationem de Vecte dis-
cutiemus.

Loco finis, &c. Hęc Machina quam usitatissima est. Utuntur
enim ea in Moletrinis, suctulis aliisque organis similibus, quibus gra-
vissima onera moveri solent. Cum duplum ponderis attolli posse dici-
tur, si pars illa, cui annexebatur pondus, dentibus instruat, qui dēti-
bus alius rotę quę magis ac erat prima, insinuantur; & si rotarum
numerus augeatur, vires quoque supra modum augei hic observan-
dam

dum modo est, quod multiplicari etiam in excessu possint, quoniam semper subtrahenda est resistentia, quam unaquaque rota exserit ad-
versus vires quibus ad motum; impellitur, quo neglecto, adeo multi-
plicari possunt, ut deinde tantum absit, ut mediantibus illis grave
onus elevare possis, ut ne ipsasmet quidem solas, sine onere, cir-
cumagere queas. Sic pro ratione, quod magis minusve aliis aliis
inseruntur implicanturque, difficultas etiam illas movendi fit major
Præterea quoque vires hisce rotis singulis seorsum movendis insu-
menda subtrahi debent. Quod generatim circa omnes Machinas
est observandum, à quarum potentia vires, quæ illis separatim re-
gendis impenduntur, semper subtrahendæ sunt, ut si ad onus certo
modo dispositum tollendum virium 50. gradibus esset opus, mo-
vendæ vero soli rotæ gradus decem insumendi essent, 40. reliqui
ad tollendum pondus adhibebuntur.

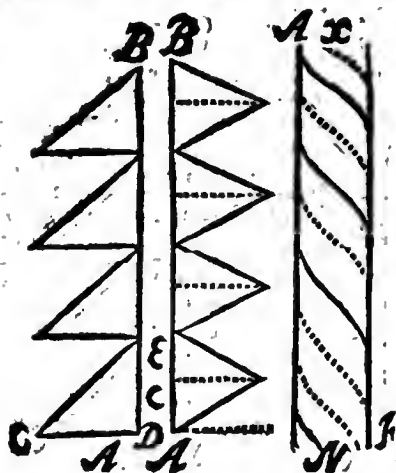
Axis in Peritrochio, &c.] Tota cochleæ potentia facile per-
spicitur, si quis modo norit axis in Peritrochio & plani inclina-
ti potentiam. Illa per vectem cognoscitur, hæc examine centri
gravitatis. Ut vero difficultas hæc eo magis dilucidetur, supponen-
dum est, quod si non nisi centum librarum onus solis suis viribus
movere quispiam possit, idem rota usus, cuius diameter sit 10. pe-
dum, modo supra explicato, ejus ope tale onus, cui movendo
citra illam vix decem homines sufficerent, moturus sit.

Deinde suppose, id quod occasione cunei monendum à nobis
fuisse, scilicet onus per planum inclinatum duplici modo sursum
levari posse, aut nimirum onus hunc trahendo, uti, cum de plano
ageremus, ostensum est, ut planum sub onere, quo sursum ferri
debet, propellendo, id quod fit, cum ope cunei corpus quoddam
diffindimus. Sed quia nobis primaria de illa plani actione cura est,
quæ posteriori fit modo;

Suppo-

quasi semicochleam, onere) quod ascendit, vices quoque striati conceptaculi gerente. Dico denique; si omnis hac ratione plano positum decies unius hominis vires superaret; eundem nihilominus, illud attollere & super plano sursum ferre posse; uti jam explicuimus; modo planum hoc inclinatum vel triangulum solidum affigat cylindro; qui ope rotæ circumageretur; aut potius ope vectis cylindri diametro decies longioris. Nam iuxta id quod de rotæ potentia diximus; planum sub onere promoveretur; unusque tantum homo illud sursum ferre posse; licet alias citra cylindri utrum non haberet præter decimam partem virium ad producendum hunc effectum necessarium.

De his tamen omnibus subtrahenda est resistentia, qua singulæ machinæ moventi resistunt. Id enim certissimum est, ad solam rotam cum cylindro suo, qui ipsi est instar axis, movendam; aliquas requiri vires. Opus est viribus ad vincendam plani horizontalis, super quo totum planum inclinatum promoveatur, ruditatem & inæqualitatem; opus quoque est ad vincendam plani Inclinati ruditatem, super quo onus sursum fertur. Sed hoc omne exigui est momenti, sicum viribus, quas machinarum ope acquiris, comparaveris.



Considera proinde cochleam tanquam cylindrum, circum quem complicatum quasi sit planum inclinatum, quod continuè a pede cylindri A usque ad B se extendat, & quod cylindrus hic ita compositus, qui cochlea appellatur, tanto plures acquirit vires exferatque, quanto dentes striatum conceptaculum intrantes acutiores fuerint; id est, quanto magis planum CDE inclinatum fuerit. Tum enim DE, quæ est tantum dimidia pars CE, duplas habet vires. Observato quoque, vires seu potentiam se habere ad onus, ut plani inclinati longitudo ad

suam altitudinem, colligi facile potest, quæ sit cochleæ potentia, si modo consideremus, quantum ipsius linea spiralis AF, longitudinem plani representans, altitudinem excedat cylindri, qui eiusdem plani circum eum convoluti representat altitudinem.

c. 2.

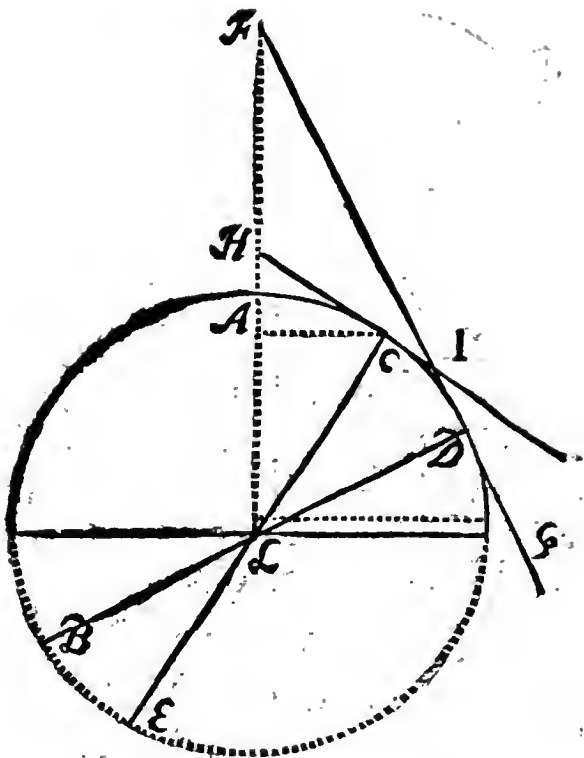
Obser-

Observandum denique est, gemina in cochleis esse plana inclinata, perinde ut in cuneo: Sicuti verbi gratia A B sit cochleæ cylindrus, C D E vero pars plani eum cingentis, manifestum est, hoc geminum esse planum è C D F & C E F compositum, quod ideo est, quia hoc organo non solum ad sursum, sed & deorsum movendum, &c. familiariter utuntur.

Locutus verosum hoc loco, &c.] Cochlea eo, quo diximus, explicata modo æque inservit oneribus elevandis ac premendis; nihilominus rotam denticulatam ei adiungere solent, ut in pluribus machinis & instrumentis, quorum structuram ipse conspectus melius docebit, quam figuræ, quibus representare illas possemus, videre est. Suppositis illis quæ jam diximus, ratio subduci facile poterit.

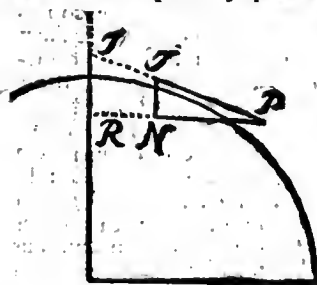
Hac difficultas eomagis sentitur, &c.] Sicuti instrumenta simplicissima sunt, quæ non augent vires nostras, ita quoque multimodis composita, quæ iis magnum afferunt augmentum, id habent, incommodi, quod per se sola, & sine respectu ad affixum onus habito, quam difficillimè moveantur. Inde est, quod etsi rotæ denticulatæ magnam habeant efficaciam, dentium tamen insitio machinam reddat ductu difficilem, imo exigui forent usus, nisi vectis, hic applicatus, vires adaugeret.

Ponamus C H esse vectem.] Vectis usum tam exquisitè accurateque descripsit Cartesius, ut meditationes ipsius obscurarem magis, novas illustrationes adiijciendo, quam explicarem. Attende modo, onus M non ascendere æqualiter cum circulo, quem describit. Ponamus enim, potentiam movisse vectem ex A in B dimidium A C; tum extremitas seu onus Ferit in G, medio H F; nihilominus tamen onus & in G supra horizontem L R non magis elevabitur, quam in F S, quod ad O S se non habet a F G ad G H. Non itaque juxta viam, quam onus permeat, mensurandum est, quantum supra horizontem elevetur, sed juxta lineam O F horizonti perpendicularem, æqualemque suppositam semidiametro O H, vel etiam secundum totam K F, circuli ab O H descripti diametrum. Idcirco hinc concludit Cartesius,



non in eadem cum sibi proximo puncto linea & altitudine existere.
 Plana hæc circulariter inclinata concipi facile possunt, si dimidium
 sumas spheræ seu globi ABC, quantum potest, rotundi, è manu
 angeli cuiuspiam procedentis. Hic enim Globus, etsi vel politissimus
 sit, quia tamen materialis est, ideo partes cum constituentes
 divisibiles semper erunt, per consequens etiam extensæ, saltem in
 lon.

longitudinem & latitudinem ; unde constituitur planum , quod per relationem ad certa puncta lineasve inclinatum dicitur . Nullum itaque punctum materiale hoc in globo monstrari potest , quod non sit aliquod planum ; totaque hujus globi superficies ex infinitis parvis planis composita erit . Quod si jam supponamus , potentiam , quæ onus fune trahere vult , esse in A , vel (quod idem est) potentiam , quæ vectis ope istud onus mouere vult , esse in B , onus vero in D ; movebitur tunc secundum planum FG ; idem onus cum fuerit in C , potentia vero in E , movebitur secundum planum HI ; Planum vero HI , longe magis inclinatum est , quam GF ; idcirco etiam quanto HA minus est quam FA , tanto etiam minus resistet onus cum est in C , quam in D . Mensura proinde inveniri potest , quantum virium necesse sit ad onus vectis



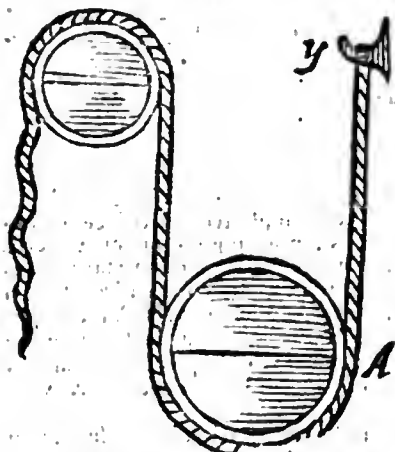
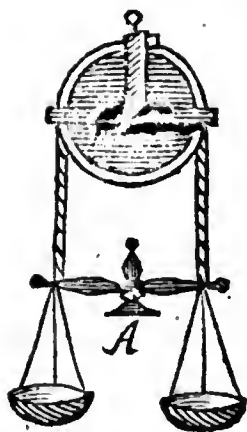
ope movendum , vel ex relatione ad partes radii seu diametri AL , vel ex relatione ad lineas plana inclinata sustentantes , vel per laterum quadrata vel solummodo unum è lateribus ; vel aliis sexcentis modis , quos Geometria in sinum & logarithmorum usu docet .

Ad examinandum ; quantæ vires ad pondus in I positum movendum requirantur , paruo triangulo PNI , simili PRT , utitur Cartesius , TR se habente ad TP , sicut IN ad IP :

Observandum modo est , quod , cum potentiam B ad pondus in G se habere dicit , ut tertia pars lineæ SM ad totam GM , vel potentiam D ad pondus in I se habere , sicut tertia pars IN ad IP , supponat vectis , quo utimur , partem OG esse triplam OH : Ex quo fit , ut si calculus virium , ponderi in G vectis BG ope tollendo necessariarum , secundum triangulum G SM subducendus sit , non nisi tertia pars lateris SM , quo planum inclinatum GM sustentatur , sumi debeat , ut calculus exactus sit , quandoquidem BO vel OC , triplum supponitur OG . Hæc omnia *ὡς ἐν παραδείγματι* dicta sunt si minima enim eorum , quæ hac de re à Cartesio scripta sunt , consideratio non modo parvos , quos lectio cursoria relinquere potuisset , scrupulos eximere potest , sed & novam afferre lucem ad cogitationes ejus hic tantum in epitomen redactas latius fusiutque exponendas .

Quæ dixit de lineis GS & PN , quæ partes circuli terræ concentrici esse debebant , horum quæ sit ratio , supra cum de plano inclinato ageremus , vidimus . Ad verba , quibus hanc de vecte tractionem ordiebatur , redeo . Erant autem hæc : *Ad finem usque*

distuli de vecte differere. Equidem demiror; cur ab explicatione trochleæ potius, quam vectis fecerit exordium, eumque vel homini methodo ad hæc intelligenda non indigenti hæc scripsisse crediderim, vel ipsummet sensisse, quod reliquarum machinarum usus & effectus facile sine vectis cognitione intelligi possit. Sed, quemadmodum Cartesius in scientiis naturalibus neminem agnoicebat magistrum, ita quoque ipsius mentem nemo melius, quam ipsemet, explicabit. Aperte satis illam declara: Epist. 24 Volum. X. pag. 162. ubi, *Ridiculum est*, inquit, *rationem vectis adhibere velle in Trochlea*, quod *Guidius Ubaldus*, *sirestem memini*, *sibi persuasit*. Meritorum Guidii Ubaldi tam ignarus non fuit, quin cum tanquam hominem præclara imaginandi facultate præditum magni fecerit, noueritque, quantam princeps iste inter illustres & doctissimos sui seculi viros famam sibi acquisiverit, ita ut etiam ipsius parens laudibus eo nomine mactaretur, quod filium haberet, qui maiorem de se spem ostenderet, quam ab homine mortali expectari unquam potuisse credebatur: *Commencio à promettere* (inquit non nemo, illius consuetudine plurimum usus) *tanto di se, quanto non pareva che fosse licito sperare da uno huomo mortale.* Sed misso jam Guido Ubaldus, haud videtur ea fuisse Cartesij sententia, vectis cognitionem prorsus inutilem esse ad cæteras Mechanicæ partes intelligendas: In tractationem enim de rota, & axi in peritrochio, naturalis requirit ordo, ut de vecte primum agatur; imo potius, (licet ea propter ipsius principium haud reiciam) vectis cognitio cæteris omnibus Mechanicæ partibus videtur esse præmittenda, idque eo magis, quia dicente Aristotele, *πάντα τὰ περὶ τὰς κινήσεις τὰς μηχανικὰς, εἰς τὸν μοχλόν.* *Omnia quæ ad motus Mechanicos pertinent, per vectem explicantur.* Accedit, quod maxima eorum pars qui hac de materia scripsere, hac fere methodo usi sint, ut sub initium de vecte egerint; Et quia de re tam parvi momenti tertio hic disputandi animus non est, hoc obiter solum monebo, trochleam in centro suo affixam, vectem esse, cuius fulcrum, Græcis *ὑπομόχλιον*, à *mo-* *vendo* ita dictum, in medio est, perinde ac statæ brachia in medio c. g. A sustineantur.



Reliquæ Trochleæ affixæ, aut in extremitate A sustentæ, funguntur officio vectis, alteri extremitati innixi, alterâ vero elevati, ut adeo rechari sint plures vectes, qui simul moventur & viribus pro numeri sui ratione afferunt incrementum.

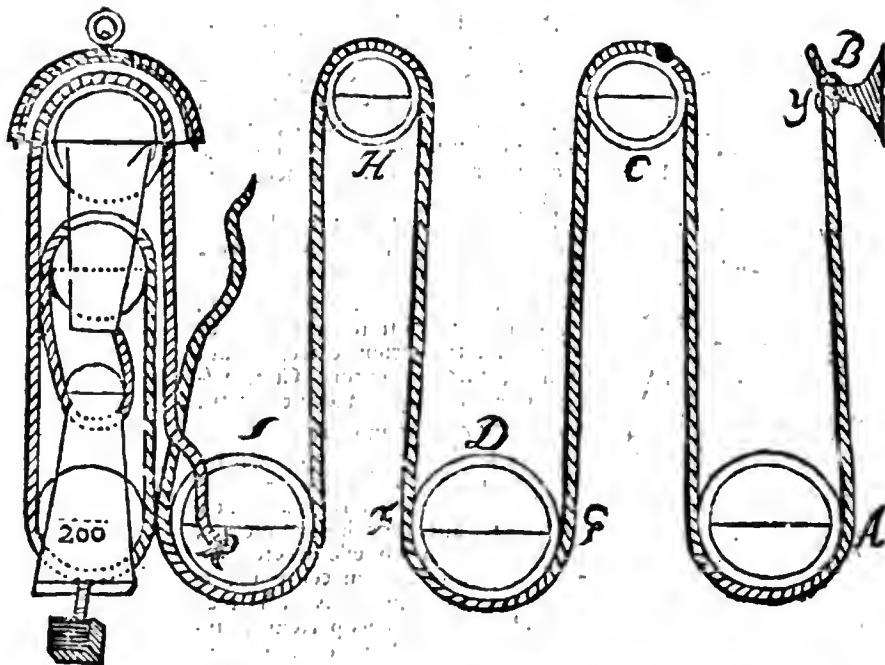
Huius veritas ut constet clarius, Consideres, quæso, istam, quæ Græcis *ζοχαλία πλυσσασσος* dicitur, machinâ quâ per numerû trochlearû, quarum diametri sunt quasi totidem vectes alteri suarum extremitatum innixi, vires augentur. Cum vero istæ trochleæ fuerint extra *πολύσασσον*, & uno ordine disponantur, facile patet (vecte extremitatum suarû alteri A innixio super tunc alligato in B) pòdus, quod

antea 200. librarum erat, iam non esse debere plurium quam centum, si quidem tunis A Y mediam ejus partem sustinet. Si funem, quo 100. librarum pondus attollitur, circum trochleam C ducas, hæc trochlea, quia in centro suo non est affixa, ad nihil aliud faciet, quam ut ipsius ope tunis in trochlea facilius retineatur. Fac vero funem insistere etiam orbiculo D, tum pondus, quod per se non nisi 100 librarum est, retinebit modo 50; si quidem

à vecte F G, funi G C innixio in G, reliquæ 50. etiam insinuantur. Si

f

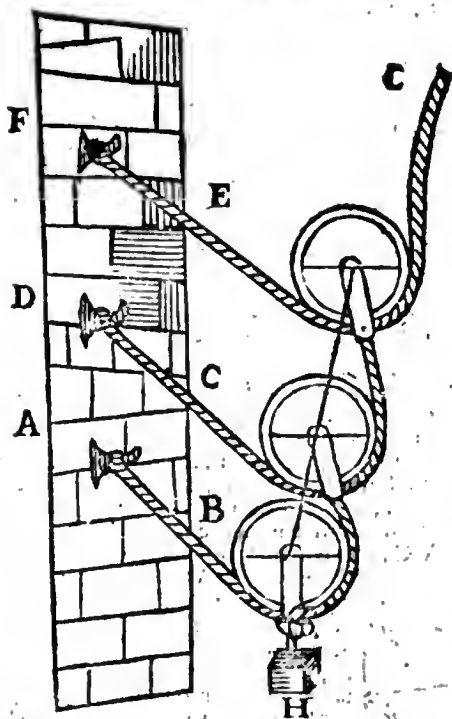
ad-



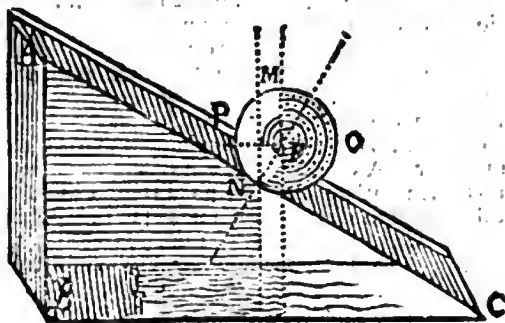
adhuc chordam hanc duxeris circum *H*, potentia hic nihil nisi commoditatem lucrabitur; sed si circumplicaveris trochleæ *I* pondus sua natura 50. librarum existens, non amplius quam 25. erit. Quia trochleæ rectam superiori immisissæ, commoditati tantum inserviunt, nihil insuper viribus addentes, idcirco trochleæ usurpari possent eo modo, quem tertia figura representat, ubi *A* *F* est maurus, cui nonnulli funes alligati sunt, qui singuli ad *G* tendunt; trochleæ vero *E*, *C*, *B*, sunt quasi totidem vectes, qui suis extremitatibus innixi pondus *H* in medio sustinent, &c. Vide Epist. 43. Volum. II.

Non trochleæ solum è vecte facile cognosci possunt, sed ipsum planum inclinatum, quod inter machinas peculiare genus constituere videtur, & vectis cognitioni multum debet. Revera enim pon-

deris,



quantum adhuc restet potentia ad levandum onus adhibendz.



deris, ab hoc plano sustentati, gravitas cognoscitur, si illud tanquam vectem per naturalis gravitatis ipsius centrum transeuntem supponas: Sit v. g. planum ABC, cui impositum sit onus; huius gravitatis naturalis centrum sit F, per quod ducatur linea P O. Punctum contactus, ubi corpus contingit planum sit N, e quo ducatur linea NM perpendicularis lineae BC; Dico jam P O futurum esse vectem quæsitum, quo mediante scire possumus, quomodo M O N se habeat ad M P N, cumque hæc pars M P N à plano inclinato sustineatur, hinc colligere licebit,

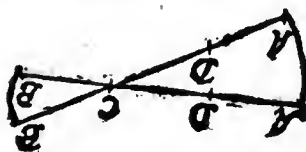
Nolo plura in hanc materiam afferre, nec controversam, quæ hic moveri solet, de prærogativa, cuius scilicet tractatio præcedere debeat utrum illa de
f 2 ve-

vecte, an vero trochlea, decidere. Utraque suas habet rationes, earumque in iura alia occasione fusius inquiremus. Ceterum quia res sua natura non magni momenti est, transeamus ad questionem, quam hisce notis premittere debuissimus. Sed cum hic locus requiratur, ut de Cartesio sermonem faciam, nec etiam aliàs à stylo Mechanico alienum aut novi quippiam videri debeat, usque huc de ea agere distuli, ne pluribus Mechanicæ exemplis illustrare deberem id, quod nunc ex solis propositionis terminis facile intelligitur.

Linea AB supponitur esse statera, cuius centrum sit C. Punctis D B annexa sint duo pondera, quæ stateram sistent inque equilibrio retinent. si lon-

gius promoveas pondus D, transferasque versus A, brachium AC fiet fortius pondusque B secum tollet. Quæ effectus huius sit causa, queritur.

Hæc difficultas, Aristoteli *ἡ δὲ δύναμις ἀπὸ διττῶν rerum mirabilem princeps seu maxime miranda*, plurimis doctis crucem fixit, qui licet diversas admodum sententias habeant, ad duo tamen hæc capita redeunt, pondus nimirum positum in A, cum quando circa centrum suum C volvitur, longe sit celerius, necessario quoque secum auferre debere pondus B, quod est tardius, seu non gaudet eo celerimotu, quia altero magnum emicente circum A, ad B B se habentem, ut A C ad CB, hoc non nisi parvum arcum



BB absolvit. Alii vero contendunt, spatium potius ponderis Alij, quod percurrit, quam celeritatem, quam acquirit, in considerationem hic venire debere, præsertim cum istam celeritatem non nisi pro ratione spatii percurrêdo absoluti acquirat. Enim vero facto manente recto quoque honore duarum harum sententiarum authoribus habendo, id quod queritur, tangere non videntur, siquidem, non habita ratione nec motus nec spatii, difficultas indecisa semper manet, si queratur ex iis, quam ob causam pondus decem librarum in A æquilibrium sit cum alio, quod est 20. librarum in B, qualemque actionem pondus A insinuet brachio AC, ad impediendum, ut ne à brachio CB, è quo duplum ponderis suspensum est, simul auferatur. A Cartesio rideri novi Galileum, quod primam amplexatus sit sententiam, quæ est, pondus istud in A esse gravius propter celeritatem motus, quam ibi acquirit. Pulchre quidem exponit, inquit Cartesius, quod res ita sit, non vero, causam, cur ita sit, adducit. Sed responderi ipsi quoque posset, *Quid riges?*

rides? mutato nomine de te fabula narratur. Revera enim si causam maioris hujus effectus ponderis in A, quam in B, ex spatio esse dixeris, nihil aliud, quam rem ita fieri, non vero, quam ob causam, seu cur ita fiat, dices.

Dicebat aliquando mihi vir eximius, operibusque suis in lucem publicam cinissis clarus, problema istud de ponderis gravitate, quæ creseat pro ratione, quâ à centro suo removeatur, sibi solutu facillimum videri. Ponderus enim A, inquebat, gravius est in A quam D, propter Hypomochli seu fulcri D vicinitatem, cui cum minus innitatur, quando est in A, ac cum est in B, magis etiâ in aëre quietescere debet.



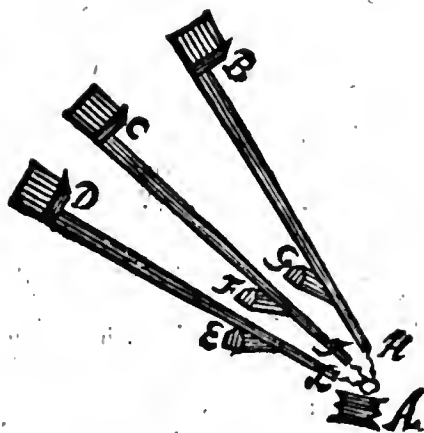
Quemadmodum, si v. g. gravitas eius fuerit 12. graduum, & de his reponat 6. super B cum est in D; tum non nisi duos reponet cum erit in A, & sic ipsi reliqui erunt adhuc 10., loco eius quod tantummodo sex residui ipsi essent in D. Nolui huic opinioni refutandæ tempus & operam impendere, cumque scopus meus non sit narrandi, aut literas ad varios hæc de re datas transferibendi, paucis, quæ mea de hac quæstione sit sententia, exponam.

Si supponamus in statera AB, cuius brachia sunt AC & CB; pondus B 300 esse librarum & pondus A centum; dico, pondus A in æquilibrio mansurum cum B, & si quædam addantur uncie, pondus A elevaturum esse alterum B. Sed ut clarior nostra sit sententia, supponamus,



quod eodẽ redit, A esse vectem innixum C, in B esse

pondus 300. librarum, quod potentia vel vires hominis non nisi 100. libris tollendis pares sustinere nequirent, si suponeretur esse in D; quæ vero si collocetur in A, duplo magis augebuntur, adeo ut hoc in loco pondus trecentarum librarum elevari possint. Cui addas, obsecro, sequentes duas notas. Prima est, quod, si tres vectes AB, AC, AD (quorum singulos 12. pedum esse sup-



ponimus in tres partes æquales divisi, innitantur E, F, G; ita ut EL, FI, GH se habeant ad DE, CF, BG, ut CB in præcedente figura ad CA, hisque tria pondera B, C, D, quæ simul sumpta exæquent 100. libras, annectantur; illa tria pondera trium istorum vectium ope pondus trecentarum librarum in A sustinere possint.

Secunda est, potentiam communicare actionem suam, vel etiam pondus suam gravitatem, secundum certum graduum numerum, vectemque illos recipientem certæ cuiusdam capacitatis esse debere, iuxta axioma: *Omne agens ad modum recipientis recipitur.* Denique notandum, hanc actionem non in momento totum vectem penetrare, sed temporis successu, quod oculis nostris eo magis percipere poterimus, quo magis vectis, hanc actionem recipiens, in longitudinem vel crassitudinem extensus fuerit. Sed hoc exemplo fiet clarius. Si pondus 8 librarum sumas, idque statæ brachiorum alterutri, quæ æqualia & singula unam e.g. libram gravitate sua exæquare suppono, annectas, hoc pondus 8. gravitatis gradus ipsi communicabit. Supponamus iam brachium istud ratione crassitudinis, & quod inde sequitur, etiam gravitatis augeri, tum quia minor iam est, quam antea fuerat, differentia inter hoc auctum brachium alterumque ipsi oppositum, octo hi gradus erunt quasi perdit. Sic contingere nonnunquam potest, ut trabis in æquilibrio positæ alterutri parti 10. librarum pondus ad-

jungi

jungi possit, ut tamen altera pars haud tollat alteram, siquidem gravitas 10. librarum per vastam trabem hujus unius partis capacitatem dispersa ferme nihil esse videtur. Si denique augeatur hoc vectis brachium tantummodo ratione longitudinis, non autem quoad crassitudinem, quam unius mododigiti esse supponimus, videbis partes ponderi proximas se moturas esse, antequam illæ, quæ sunt versus centrum, se quoque moveant; idemque hic fere usu venturum, quod in funibus per gyros flexusque motis contingit, in quibus videre est, quemadmodum partibus remotioribus successive manum communicentur motus.

His ita positis, respondeo, pondus iunctum brachio $A C$ æque grave esse debere, ac illud quod brachio $C B$ adhæret, etiamsi hoc triplo gravius sit illo; siquidem pondus annexum in A tantundem gravitatis communicat brachio $A C$, ac pondus B brachio $C B$, licet hoc librarum esse novem, illud vero modo trium supponeremus; ita ut pondera in ratione sint composita è ponderibus & brachijs. Commonstrandum igitur est, quomodo pondus A tantundem gravitatis communicet $A C$, quantum pondus B dat $B C$. Primo nimirum momento pondus A communicat tres gravitatis gradus parti $A E$ æquali $C B$; insequente momento idem pondus A eidem parti $A E$ tantundem gravitatis confert, quæ gravitas priori juncta 6. existens graduum per $E D$ sese diffundit. Tertio momento, pondus A rursus tres gravitatis gradus communicat, qui reliquis additi novem gradus faciunt, seque per totum brachium $A C$, quod est triplum $C B$, expandunt. Pondus autem B 9. librarum, brachio $C B$ non communicat, nisi 9. gradus, gravitatis, adeoque pondus A tantundem gravitatis communicat brachio $A C$, quantum B confert in $B C$. Idem proinde fit, quum A adjunctum est brachio $A C$, quod fieri solet, cum in $A E D$ tria affiguntur pondera, quorum quodvis trium est librarum, sive jam concipiamus actionem hanc expandi & disteibui proportionem Arithmetica, sive alio modo. Concipe modo, actionem hanc ita distributam cessare, cum iterata limitatam subjecti recipientis capacitatem excedit. Argumentum hoc confirmare melius haud possum, quam breviter narrando illas difficultates, quas hac in materia solvere conatus sum.

Obijceret fortasse quispiam, actionem hanc gravitatemque uno instante seu momento productam esse; ac proinde frustra dici, quod de $A E$ in $D E$, hinc postea in $D C$ transmigret. Sed repono, perinde difficulter concipi posse integram actionem hanc in momento productam, ac motum sine successione factum. Ut enim jam non inquiramus, quomodo actio seu potius impressio ab uno corpore transferatur in aliud, certo certius est, malleum, cujus massa majorem describit circulum, vehementius quoque ferire; quia

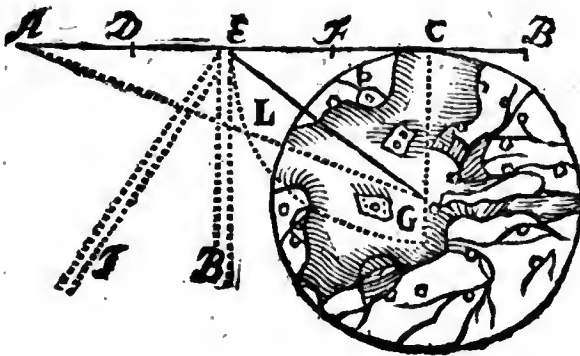
quia illo tempore majorem recipit impressionem, ac si minorem describens circulum minus diu quoque manibus ageretur. Sic quoque, observante Cartesio, os vervecinum facile frangitur pulvinari superimpositum, quod iisdem viribus in incude requiescens confringi non potest. Quia pulvinare, inquit, magis cedit, quam incus; facique ut malleus illud contundens diutius huic ossi impositus maneat. Quod si ergo certum tempus ad effectum hunc producendum requiritur, momentum, quod nec majus nec minus admittit, sufficere non potest. Mille experimenta responsioni in ea auctoritatem conciliabunt, quæ vero, ut aliud propositum mihi dubium resolvam, jam prætérmitto.

Est verotale: Potentia, vel pondus annexum in A, secundo instanti non potest plus, quam potest primo; sive quia, eisdem actionis secundo instanti producere vellet; quantum primo, actio hujus tamen, quia cessavit præterito instante primo, illius actioni nullum potest dare incrementum: sive quia pondus sua natura gravius non est instante primo, quam secundo. Huic dubio ut occurrat; quod ad posteriorem partem attinet, facile concedo, pondus sua natura gravius non esse, instante primo, quam secundo, sed hoc etiam dico, actionem ipsius iteratam secundo momento junctam cum actione primi producere quasi aliud adhuc pondus, in A existenti æquale seu proportionale; id est, eundem producere effectum, ac si pondus quoddam alteri æquale affixum esset in E. Quemadmodum, cum centum homines funem nauticum à duabus suis extremitatibus trahunt, cum minus intendunt initio, quam cum conatus suos iteraverunt. Horum etiam actionis graduum eadem ferme ratio est, quæ graduum caloris, albedinis, quorum magis aut minus dependet à certis, qui adduntur aut demuntur, gradibus, ut peripatetici non negabunt. Alterius vero partis, quæ dicebatur, quod actio instanti primo producta cum eo esse prorsus deficiat, falsitas per se ipsam patet, ut ei resellendæ inherere non sit opus. Alioquin enim ad pilam pellendam necessarium esset, ut palmula lusoria eam persequeretur continuo, sed nemo in dubium vocabit, actionem momenti spatio impressam sæ diu durare posse.

Eruditus quidam Anglus hypotheses meas comprehendere studebat; quia, inquiebat, si verum esset, gravitatem ponderis crescere promentura quæ rutinæ brachia augentur, sicut actio partis A transit ex A in E Deo modo, ut quo plures sint partes in A C, æquales lineæ C B, eo plus actionis habeat pondus A; hinc securum primo, quod quia partes A E, E D, D C, semper eadem manerent, ponderi A, prorsus libere locus assignari possit in E vel D, ipsius enim actionem se semper equaliter in A C, ut antea, expanditur. (2.) Si quemadmodum C A tripla est C B quoad longitudud

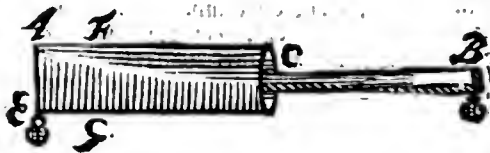
gitudine, & æqualis quoad crassitudinem, eadem tripla redderetur ratione crassitudinis & æqualis C B quoad longitudinem, pondus A ob eandem rationem debere perinde grave esse quam B, quod ipsius gravitatem ter supponimus superare; Quod tamen falsum esse, experientia nos edocet.

Hæc sunt meo quidem iudicio ea omnia quæ tanquam maxime stringentia huic materiæ opponi possint; quibus tamen respondeo, quod ad primum membrum attinet, pondus in E positum longe alio modo agere super E C quam E A æquali E C. Quod ut probetur, esto vectis A B, cuius centrum seu fulcrum sit C, ut in B sit pondus A. librarum, in A vero unius solum libræ pondus, sic in æquilibrio manebunt. Dices igitur, ex illa, quam assero, ratione, inferri posse, pondus hoc positum in E, eundem habiturum esse effectum. Quod quidem ego pernego, quia pondus E, ad terræ centrum G, secundum lineam E G tendens, omnem suam gravitatem exserit super E C, super



AE vero non nisi *concomitanter* & per accidens grave est. Alioqui si æque grave esset super AB, necessario eodem tempore tenderet versus H, terminum oppositum G, aut versus I, quâ ratione corpora gravia recedere cogerentur à terræ centro & ut, verbo

bo dicam, è gravibus fierent levia, quod esset incunda quædam perversio. E contrario pondus in A existens totam vim suam exerit in A C, quia non potest tendere versus G, nisi impellat A C, quæ ipsi resistit, cogitque ad circulum E L G describendum; cum alias si liberum esset, lineam rectam A G sequeretur. Ex quo conficitur primo, pondus afixum extra statere seu vectis centrum, cum ista statera seu vecte describere angulum recto minorem; eundemque semper tanto reddi acutiorem, quanto longius ab hoc centro recesserit. Secundo, nulla alia corpora ab eodem pondere impelli nisi quæ ipsi resistant. Quamobrem si non nisi statere aut vectis partes, iuxta longitudinem A C sumptæ, ponderi E resistant, mira-



ri non debemus; si pondus E 4. librarum alligatum brachio A C, etli triplo crassiori quam brachium B C, cui junctum est pondus 12. librarum, non eundem habeat effectum, ac si idem brachium A C loco illius crassitudinis triplo etiam esset longius. Quia scilicet partes F G, non hoc modo resistunt ponderi E X; contra vero propria sua gravitate versus idem terræ centrum se movent. Verbo ut absolvam, non nisi hæ partes brachii A C resistunt ponderi C, quod ad circulum inde circum C descendentem describendum impellunt. Solæ vero partes brachii A C secundum longitudinem, non vero crassitudinem F G sumptæ, pondus E ad describendum inde descendentem circulum impellunt. Ac proinde nullæ aliæ quoque ipsi resistunt, & consequenter à pondere E impelluntur.

Majoris illustrationis ergo suppono intelligi quæ Cartesius in suis principiis de motus legibus disseruit. Quæ vero, cum in dubium vocari non possint, nisi simul demonstrationes quam maxime convincentes impugnare quis velit, hoc loco non commemorabo. Tertio concludi potest, quod eruditus quidam Mathematicus Clermontanus ante aliquot annos observavit, pondera in æquilibrio esse si triangularis summa unius; alterius, summe triangulari sit equalis. Pluribus de hac questione, quæ Physicæ totius Mechanicæ est principium, jam non agam, cum præsertim ejus difficultatibus satisfecisse me existimem.

Cate-

DE MECHANICA: 31

Cæterum non dubito, quin propter festinationem, quâ hæ notæ conscriptæ sunt, errorem committere potuerim, quem seria attentio facile emendasset; sed si ita factum, eandem mihi venia ut detur obsecro, quæ spissorum operum pauca notatu digna continentium, autoribus concedi solet, quæ olim, interprete Pocockio, eruditus Arabs legenda nihilominus suadebat, eo quod nimirum *scientia par-tis melior est ignorantiâ totius.*

F I N I S.



16

JOHN H. D. 12 84

N. P O I S S O N
ELUCIDATIONES
P H Y S I C Æ
I N
C A R T E S I I M U S I C A M.

THE
REPUBLICAN
PARTY
OF
THE
UNITED STATES

ELUCIDATIONES

P H Y S I C Æ

I N

CARTESII

MUSICAM.



tinam mihi ac olim Terpando Lesbio contigit, res æquè facèlitter cederet; is quippe ut a Lacedæmoniis accersitus subortam inter cives seditionem Musicâ suâ compescuit, sic ego nonnullorum æstuantes in Cartesium animos, datâ iterum eius Musices editione, delinirem. Effet me Hercule unde amicis gratularer, qui me primas editiones, erratis quibus scatebant propè infinitis, ut emendarem adegerunt.

Effet & unde mihi gratularentur cordatiores Philosophi, si tam alienas mentes mutâ hac lyrâ. ut tandem resipere adduxerim. Verùm è contrâ vereor, ne nova hæc Musices ratio quorundam hominum tanti viri memoriæ invidorum bilem moveat, qui ore maledico ita sæviant, ut actum de stabilitis Musices principiis pronuntient, si his quæ scripsit fides vel levis habeatur, quod pleraque forsâ explicet, quæ antea dixerim inaudita. Sic olim factum ab iis, qui, cum in scholasticâ, non dicam Aristotelicâ, cui & sua laus debetur, *Philosophiæ Mæandris pessimè consenuerint*, nil approbatione plausuque dignum existiment, nisi quod aut iam ipsi scirent, aut saltem a vulgi etiam errantis opinione nec paululum deviare. Hi etenim canino dente in Cartesium allatrârunt, ubique deblaterantes, nil recti ab eo nasci potuisse, qui aut Mathematicis illusionibus, errorisque, ita loquuntur, experimentis fretus nova physices principia

architectatus sit, quasi nimirum quis graviorum scientiarum οἰκῆτος ἀκροατής, aptus auditor, habendus videatur, qui demonstrativam rationem, quæ tota est in Mathematicis disciplinis, experimentitque sibi ducem elegerit. Huius ergo farinæ homines in Chartesii doctrinam & in ejus assecclas insurgere non me movet, taleque non ambit Cartesiana schola discipulos, quos ut spurios ex omni Philosophorum coetu eliminandos nemo sapiens diffinebitur, qui tabularum scurrarumque nomina sub Philosophiæ supercilio duntaxat adipiscuntur. His sanè Musicam hanc profuturam spero, ut ægrotis, quibus importuna solet esse narratio, vel furiosis, qui ad cantilenæ modulationem ferventius excandescunt. Cedant itaque Cartesio triobolares isti pseudo-Philosophi, & ἄμβροσι prorsus ἀνθρώποι, qui nec Sophia (ut aiunt) nec gratiis unquam litârunt, & a quibus sinceros Peripateticos me excipere velim intelligât. Cartesius erit qui semper fuit, multorum iniuriis frustra laceratus, nunquam inquinatus: cui statim, vel pro hoc uno in re Musica ingenii monumento, in doctiorum animis, ut olim Eunomio Locrensi, stabunt inconcussæ; nam tempus posterum turpes has voces perpetuo ita castigabit silentio, ut his appetita huc usque Cartesii memoria illaesa perennaverit.

*Quamlibet oblatret rabidi fera lingua molossi,
Cartesio meritis nunquam subducat honores;
Inconcussa viri stabunt monumenta per ævum.*

Brevem porrò hanc Musices synopsis concinnavit Cartesius, annos natus duos & viginti: Bredæ Brabantinorum tunc morabatur, castra sequens, ut ipse ad calcem scripti originalis, quod mihi præ manibus est, attestatur; brevitati nimium videtur consuluisse, sed quam hominibus amicam noverat; & longè majora cum moliretur, noluit videri Μέγας κλητής ἐν μικρῷ τῷ πράγματι, ingens versatur in re levī. Quod tamen mireris, constat nil omisisse, quod aut ad Musices perfectiorem intelligentiam, aut Illustrationem desideraretur; ut epitomen illam veterum opellis similem propè dixerim, quæ suâ exilitate omnium admirationem sibi conciliarent, sicuti formica Callicratis eburnea, Myrmecidisque navis, quam acroteriis, epidromo, malis siparisque, & aliis id genus armamentis munitam musca pennis tegebat. Laudavit Cartesius ingentia rura, exiguum coluit tamen, quod nulli pretio cedit, si non superat. Desideraretur forsân, ut minùs alta sapuisset, remque ex se satis arduam humilior pertractâset; verùm opus suum amici rogatu, cuius in hac arte vires noverat, cum scripserit, quid mirum si omnium captui sese non accommodâverit, unius tantum, non multis, in eo placere studuerit, quod

quod nunquam in lucem edendum miserat. Adde quod supposuerit ab aliis Musicographis comparatum satis esse, ut sine alia Itagoge quicque Musicus hoc opus adoriretur. Hinc pauca tantum de hac prelibamus, ut iudiciorum, qui saltem Musices limina salutarunt, memoria reficeretur. Musicam Augustinus definivit *scientiam sensumve bene modulandi*, atque epist. 28. ad admonitionem magna rei, etiam mortalibus rationales animas habentibus Dei largitate concessam esse, &c. Nec mirum, si Platoni addictus harmoniæ originem a Deo, qui cuncta numero, pondere, & mensurâ disponit, nitatur educere, scribente potissimum ad Romanianum Paulino, *Deum esse harmoniæ omniformis artificem*; quod satis superque Musicam commendat, non accersitis aliunde, Boethii, Gregorii, Alcuini, Bedæ, & aliorum, qui eam artem scientiamve coluerunt, Auctoritatibus.

Tota porro consistit in proportionalibus; quæ ad tres species revocari solent: velenim est Geometrica, nempe ut 2 ad 4, ita 5 ad 10, sic etiam 2, 4, 8, 16, &c. vel Arithmetica, ut 1, 2, 3, 4, 5, &c. sic etiam 2, 4, 6, 8, 10, &c. vel denique harmonica, de quâ potissimum sermonem habeo, ut 6, 4, 3.

Ad huius ultimæ proportionalitatis intelligentiam notatum velim, ea reperiri inter tres terminos ita dispositos, ut quæ proportio maximi ad minimum, talis sit differentia maximi a medio, ad differentiam medii a minimo, quod in præfato exemplo libet demonstrare; prædictorum enim terminorum 6, 4, 3, maximus est 6, minus 3, medius 4, differentia autem maximi 6, a medio 4, est 2, differentia medii a minimo est 1, sicque fit, ut se habet 6 ad 3, seu maximus ad minimum, ita 2 ad 1, seu differentia maximi a medio ad differentiam medii a minimo. Ideoque 6, 4, 3, habebuntur numeri harmonici. Numeri quoque 15, 12, 10, harmonici dicuntur. Nam ut 15, ad 10, seu ut maximus ad minimum, ita 3, differentia maximi a medio ad 2, differentiam medii a minimo.

Tres, obiter dicam, ut habeas numeros harmonicos, Arithmetice primò ordinentur, id est Arithmeticâ proportionem sese superent, deinde alter in alterum ducatur hoc pacto; sint numeri Arithmeticâ proportionem sese excedentes 2, 4, 6, duc 2 in 4, dabuntur 8. Deinde ducatur 2. in 6, dabuntur 12, ducas denique 4 in 6, dabuntur 24, sicque 8, 12, 24. quæ sit erunt harmonici numeri. Nam ut 24. ad 8, maximus ad minimum, ita 12, differentia maximi a medio, ad 4, differentiam medii a minimo. Plura hæc possem recensere, de quibus potes Clavium consulere in Eucl. 5., Galsendum in Manud., Kircherum, & doctissimum, unde hi hauserem, Marinum Mersennum. Cum verò sæpe reperiatur apud antiquos,

A					
L		4 ad 1	Quadrupla.	Disdiapason.	Decima quinta.
N		3 ad 1	Tripla.	Diapason, diapente.	Duodecima.
E	sicut	2 ad 1	Dupla.	Diapason.	Octava.
K		5 ad 3.	* * * * *	Hexach. maj.	Sexta major.
F		3 ad 2	Sesquialtera.	Diapente.	Quinta.
G		4 ad 3	Sesquitercia.	Diatfaron.	Quarta.
H		5 ad 4	Sesquiquarta.	Ditonus.	Tertia major.
L		6 ad 5	Sesquiquinta.	Semiditonus.	Tertia minor.
M		9 ad 3	Sesquioctava.	Tonus major.	Secunda maj.
O		16 ad 15	Sesquidecima-quinta.	Semitonium majus.	Gr. sec. min.
B					

quos, harmoniam in his numeris contineri 12, 9, 8, 6, ita dictum existimes, ut velint tres allatas jam à nobis proportionum species in his haberi, Geometricam scilicet, nam ut 12 ad 9, ita 8 ad 6; Arithmeticam, nam ut 12 ad 9, ita 9 ad 6; Harmonicam denique inter 12, 8, 6, nam ut 12 ad 6, ita 4 ad 2. His nempe numeris tres consonantias Diapason, Diapente, & Diatessaron, quæ apud ipsos erant in usu, unâ cum majori tono exprimebant. Diapason enim est in proportionem duplâ, quæ exprimitur 12 ad 6; diapente est in proportionem sesqui alterâ, ut 12 ad 8, vel 9 ad 6; diatessaron est in proportionem sesquiterciâ, ut 12 ad 9, vel 8 ad 6, tonus verò major in proportionem sesqui-octavâ, quæ 9 ad 8 intelligitur: quæ quidem omnia satis ex appposito schemate manifestantur.

Ibi enim videre est totam chordam A B divisam esse sextatâ sonorum proportionem; quippe observatum est, ex chordæ motu sonum optimè cognosci posse, hancque vulgò apud Musicos adhibitam, quod, quò frequentiores ejus itus reditusque seu vibrationes & *Diapason* pullant, eò etiam acutiorem a chordâ sonum edi audiat; ita in chordâ totâ A B, quæ 1000. vibrationes faciebat, claviculo in E ad motu totidem vibrationes intra mediam temporis partem audiantur: hinc duplam proportionem annotârunt in chordâ, quæ tempus etiam repræsentat. Nam, quod motum æqualem efficit, totidem vibrationes in octavâ graviori observantur, quàm in acutiori. Itaque monochordi divisio temporis propriè divisio est, & proportio totius A B ad A F fuit in causa, quæ diverint octavam emergere, cum chordâ bipartitur, eamque in prop. 2 ad 1 consistere.

Observatum est quoque, si claviculus admoveretur in F, consonantiam fieri, quæ diapente sive quinta dicitur, quæ nimirum prodit a proportionem sesquialterâ: totius enim A B ad A F est ut 3 ad 2.

Tertio si claviculus in G collocetur, consonantiam generari quam vocant diatessaron, sive quartam, quæ prodit a proportionem sesquiterciâ; totius enim A B ad A G est ut 4 ad 3.

Quarto denique, si claviculus in H figatur, consonantiam haberi, quæ ditonus sive tertia major appellatur, quæque prodit a proportionem sesqui-quartâ; totius enim A B ad A H est ut 5 ad 4; cætera docet ipsius figura inspectio.

Multa prætereo, quæ cum suprâ in Cartesianâ synopsi referantur, inutilis foret hic eorum mentio, ut quæstiones nonnullas, quibus, prolixioribus epistolis ad amicos missis, jam respondi, obiter attingam: Primum ergo quærebatur, quopacto sonus auribus excipiat per tremulum ærem; difficultas namque hinc nascitur, quòd vulgò in consensu sit apud omnes, octavam, v. g., fieri, quòd duorum corporum partes aliæ duplò velocius aliis moveantur, ut suprâ in chordis ostendimus. At sint duo corpora durissima, puta campanæ,

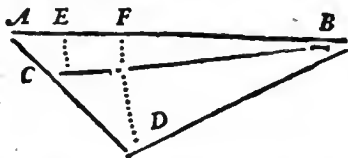
2 ELUCIDATIONES PHYSICÆ

panæ, vel duo marmoris fragmenta *συνλίθις*, scilicet scalpri, percussa, vel Pythagoræ sortem, casumque admitiamus, qui in fabri officinâ tres artifices audivit, qui consonantiam insci edebant. Num fieri poterat incudis partes ita concuti, tremulum hunc sonum tacerent, & si ita concutiuntur, cur non dissiliunt? Quod hæc partes ita concutiantur satis constat, cum nemo ad corpora hæc vix audeat manum admove, quin citò harum fremitum & tremorem sentiat: scalpri enim marmora tundentibus, aut fragmenta duplò, v. g., mole sunt majora, aut scalpri duplò graviora sunt, aut duplò alterum altero levius est duriusque fragmentum, quo pacto fiet ut, si ab utroque sonus edatur, proportio in hoc servetur, quæ aut in marmore aut in scalpri reperitur. Idem dictum velim de campanâ cujus unum orificium constat magis vel minus a malleo ita concuti, ut partes impunè tremant, qui tremor aëri ambienti communicatur, ut ad aures deferatur, sitque ut, si campana altera duplò gravior sit, aut metalli duplò circiter purioris, octava generetur. Hinc emergunt infinitæ quæstiones, quas omitto, ut interim moneam, ex hoc partium succussu non imminere propterea campanis rimæ, aut scissuræ periculum, ni mallei ferientis violentia campanæ resistantiam vincat: tum enim, sicut munimenta, quæ explosis bombardis tremere tantum solent & concuti, hiuleant & ruunt aliquando, cum bombardæ insuetâ vi lapides quatantur, & nonnunquam concutit, campanarum duriorumque corporum partes ita comoveri, ut dissiliant, cum a malleo robustius percutiuntur.

Verum operæ prædium tunc experimento ramulari exhibere, quo pacto sonus diffundatur per corporum collisionem, partiumque tremorem, sine divisionis periculo. Fundo vasis etiam amplissimi vascus scyphus vitreus levæ manûs ope adhareat, & aqua in vas infundatur, donec ad scyphi orificium pervenerit, tum dextræ pollice vasis orificium leviter, & quasi obseundo fricetur, audietur sonus haud ingratus; imò & consonantia, si non eodem tenore, sed modò lentius, modò velocius pollex moveatur: hic observa quæso, scyphum esse instar campanæ, pollicem circumductum instar mallei, aquam denique ambientem aëris vice fungi, simul observabis aquam crispari, & tenuissimas undulationes emergere, quæ ad vasis etiam amplissimi latera deferuntur motu quidem adeò veloci, & ita servato partium motuum ordine, ut ex medioeri vasis agitatione proportio & *συνμετρία* minimè perturbetur: ad quam distantiam putas diffusam iri hanc partium undulationem, si aquæ loco aër adhiberetur? Sed nequaquam prætermittam rem notatu dignissimam, & quæ mirum in modum Musicum illud Axioma, proportionem octavæ esse ut 2 ad 1, confirmat, si enim multò velocius pollex circumcurrat, continget ut scyphi vitrei partes duplò robustius concutiantur, hicque partium succussus duplò robustior erit in causâ, cur undulationes & crisp-

trifspationes aquę bifariam dividantur, sicque sonus, quem succussus ille edit, octavam efficiat, quod quantę sit observatio in re Musica docti satis intelligunt.

Secundò querebatur, cur manus magis laboret pulsando chordam chelys in extremis, quàm in medio? Cui respondi, quod magis tendantur chordę in extremis; hinc, ut tradunt Mechanici, funes sc̃pius ideo disrumpuntur in partibus extremis quàm in medio: & ut magis res constet, observa dum fides pulsatur in medio ubi minus est rigida, prolongari eam posse longiùsque protendi: sit, verbi gratiã, chelys chorda A B, huius extremum E protendatur ad C; deinde per medium F protendatur



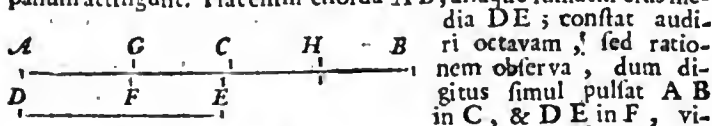
ad D; vides A D B, simplicem tamen chordam, longiorem esse chordã A C B, eoque potuisse pervenire, quod in medio minus tendatur, seu quod chorda in medio minus patiatur quam in extremis. Unde

id oriatur, alibi demonstrabimus. Hęc ergo pręmitto tantum, ut, quęnam sit ratio, cur sonus in medio magis canorus audiat, quàm in extremis proteram; hęc est scilicet, quod, posito in E digito pars A E, magis tensa habeatur quàm pars E B; at ut ostendimus, quod magis tensa est fides, eò frequentiores vibrationes edit, proindeque fiet, ut chordę pars A E paulò citius itus reditusque suos absoluat quàm E B, sicque mutuo sibi sint impedimento, & sonum non acutum, nec planè gravem, sed acuto-gravem component: cum e contra tota fides pulsatur in F, partes in A F F B & tota A B in suo motu magis eò conveniunt, quod magis ad centrum chordę tactus accedit. Non uberiori, opinor, hęc difficultas luce indiget.

Tertiò querebatur, unde consonantię alię aliis iucundiores sint auribusque blandiantur, alię e contrà ingratę & quasi acerbę? Si quosdam Peripateticos audias hac de differentes, sympathię antipathięque voces tibi sunt familiares, difficultati enim non modò satis, sed ultrà factum existimant, cum *ὁπολύτως* garriunt, id oriri ex sympathiã vel antipathiã. Et si aliã viã litem dirimi posse, verbis saltem non ignotis & peregrinis utendū qui contendat, rem ex hoc solum negant: *Quod est siumma delicti sui*, ut inquit Cypr., *cum nolunt cognoscere, quod solã verborum vi ignorare non possunt.* Ita ergo difficultas, quam libertatis Philosophicę assertor & vindex Galilęus explicat, exponenda mihi videtur. Omnis quippe sonus fit per tremulum aërem aures iteratis velocissimè ictibus ferientem. Unde, cum duò ictus ita conveniunt, ut tympanū auri simul eodēque tempore attingant, fit consonantia. Si tamen unisonum excipias, qui, cum aures feriat eodem tempore, licet a diversis prodeat corpo-

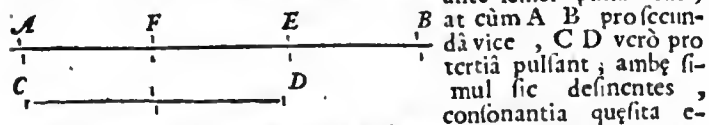
8 ELUCIDATIONES PHYSICÆ

ribus, puta chordis æquæ tensis & crassis, inter consonantias tamén non habet locum; harum chordarum vibrationes sunt æquales tempore, cum ad consonantiam requiratur, ut velocius alterutra moveatur, unde præclare Aristoteles lib. 2. Polit. c. 3., ut ostendat non debere ἀγαθὰ εἶναι κοινὰ, bona esse communia, ait, eiser enim hæc civitas, velut si quis concentum faciat unisonum, aut versus pedem unum, quod repugnare nemo dititebitur; chordæ ergo ut consonent, certo debent tempore convenire cum feriunt; quapropter octava gratissima est, motus enim chordarum in octavâ eodem tempore tympanum attingunt. Fiat enim chorda AB, aliæque sumatur eius media DE; constat audi-




ri octavam, sed rationem observa, dum digitus simul pulsat AB in C, & DE in F, vides motum ad extrema DE jam pervenisse & itum confecisse, cum adhuc spatium GH chordæ prioris occupat, sicque dum motus extrema AB attigerit, DE reditum suum absolvet; patet ergo chordam DE ivisse & redire, dum AB semivibrationem seu itum duntaxat peragit. Ex quo rectè inferitur DE duplò citius ipsâ AB moveri. Verùm observa, dum DE itum suum & reditum confecit, convenire semper cum itu aut reditu ipsius AB, quæ convenientia chordarum totam consonantiam efficit.

Fiat etiâ quinta ex chordis AB & CD, vides CD pulsare cum AE ipsi æqualis moveatur, CD iterum pulsare, dum motus partes EB & AF ipsi CD æquales percurrit, CD denique tertio pulsare cum motus FB occupavit, tur eque perfecta absolvitur consonantia: nam cum primâ vice AB pulsavit, non conveniebat cum CD, quæ iam ante semel pulsaverat;



at cum AB profecunda vice, CD verò pro tertiâ pulsant; ambæ simul sic desinentes, consonantia quæsitâ emergit, quam rectè statuunt esse ut 3 ad 2: idem esto de aliis consonantiis.

At vero dissonantes chordæ nunquam possunt convertere, earumque vibrationes tympanum pulsando minimè conficiunt, ita sunt secunda & septima. Sit enim secunda major in proportionem sesquioctava, dico consonantiam inde non posse generari; quod ut pateat, sit chorda AB, quæ in novem partes dividatur, CD verò in octo, prioribus æquales, continget ut ambæ nunquam pulscentur, quin

A  *B* quin aliquis motus. *CD* remaneat in *AB*, residuus autem ille motus impedit, quò minùs chorda *CD* cum *A B* conveniat, ut consonant ià crecet; nam iteratis licet oëties vibrationibus *B* cum *D* conveniat, non coincidet *A* cum *C*, ut sigillatim indaganti perpicuum fiet; nos ad alia properamus.

Quartò, quærebatur cur auditus distinctim non audiat has vibrationes singulas? At res explicatu non erit difficilis si ad aures tympanum desinere confinem nervum *αὐροῦ* *αὐδῶν* auditorium, supponas, qui nervus, cum pluribus constet capillamentis, hæc similia propè dixerim segeti ventis uniformiter agitata. Ut enim frequentissimis eorum ictibus concussa, iacens, & , ut ita dicam, prona, non satis habet otii quo sese erigat, & hi ictus iterati pro unicâ ven'orum actione falso sumuntur; sic illa quæ ad aures capillamenta desinunt, aëre tremulo frequenter adeò percutiuntur, ut illa semper inflexa curvaque jaceant, quem situm eundem animadvertens anima, eundem nec iteratum sonum percipiet. Ex quo manifestum fit, quo pacto carbo circumrotatus circulum igneum exhibeat; præcipiti enim adeò motu carbo agitur, ut omnibus circuli puncti videatur respondere, nec retina capillamenta satis habent otii, ut ad pristinum situm recurrant, sed flexa semper manet, ut de segete a vento incurvatâ diximus.

Quintò, quærebatur num chorda quadruplo magis tensa quàm altera audiatur acutior, vel ex hoc solùm quòd vibrationes longè plures edat, vel quòd aures per aërem magis strenuè fortiusque percutiat? Cum hæc difficultas videatur alicujus momenti pro explicandis pluribus problematibus, non omitto evidentem solutionem: nimirum audiri sonum acutiorem, & quia vibrationes duplò v.g. frequentius pulsant, & quod aër fortius aures feriat, fortius nempe scrit, quia frequentius vibrantur fides, & frequentius vibrantur quia magis tenduntur. Ut enim constat graviolem sonum signius aures attingere, aëremque vento quasi gradu moveri, e contra acutiorem velociores habere diadromos, patet ex horum citato motu ac rem quoque fortius elidi, proindeque tympanum fortius percuti. Proptero igitur ad id quod

Sextò, quærebatur, num ratio quâ Musici volunt octavam esse in proportionem duplâ, & ut 2 ad 1, satis sit valida ex hoc quòd si chordam *AB* in *C* dividas, editura sit octavam: at tota *AB* est ad *C* ut 2 ad 1; ergo, inquirunt, proportio octavæ est ut 2 ad 1, cum ut chorda ad chordam sic sonus ad sonum. Rationem dubitandi sic proponit Galilæus, *tre sono le maniere con le quali noi possiamo acutir il tuono d'una chorda, l'una è lo scortarla, l'altra il*

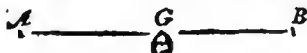
B 2

ten-

tenderla più, il terzo è l'assottigliarla; se vorremo sentir l'ottava, bisogna scortarla meta, cioè toccarla tutta, è poi mezza. Ma se retinendola medesima lunghezza e grossezza vorremo farla montar all'ottava, col tirarla, più bisogna quadruplo, &c. Diapason inquit, in duplâ proportionē, diapēte vero in sequi-alterâ reperitur: quia bifariâ divisâ chordâ pōtīculi opē, ubi tota A B pullabitur, & ejus media pars A C, octavâ au-

$\frac{A}{C} \quad \frac{B}{A}$ dietur; quæ ratio, inquit, infirma videtur. Nam cū sonus acuat, non modò cū chorda sit brevior, sed & cū magis tenditur, vel cū sit exilior, sanè sequeretur octavam audiendam esse, si duplum ponderis appendatur, vel in longum media dividatur, cum tamen quadruplo ponderis constet opus esse, vel quartâ in longum partem imminui debere; tam ergo dici potest octavæ rationem esse ut 4. ad 1, quàm eam assignare ut 2 ad 1, sic proportionem quinta non magis esse debet sesquialtera, quàm dupla sesquiquarta seu ut 9 ad 4.

Reverâ hæc Galilæi difficultas eò magis inuolvitur, quòd, quidquid narret Kircherus; vix ullâ ratione examinari queat, num vibrationes atque diadromi octavæ duplo velocius moveantur his; quorum respectu octava dicitur. Nec tamen insolubilis mihi videtur. Nam longè dispar ratio effectû ponticuli chordam dividendi, & ponderis eam tendentis, vel extenuationis ejusdem. Nec mirum, si, ut ajunt, numerus diadromorum sit in ratione subduplicatâ constitutus, is est, ut duas utrinque octavas ibi generet, quæ simul additæ disdiapason crearent. Cū ergo desiderari videatur, ut quadruplum ponderis eundem effectum producat, incassum id queritur, cū situs diversus omnino sit. Ponatur chorda tota A B, per ponticulum in C positum octava generetur, licet chordæ medium tantum occupet; ergo duplum



ponderis eundem effectum præstare debet, ut verum sit proportionem esse ut 2 ad 1; negatur sequela. Sed ut non iniqua quæstio fiat, appendatur pondus in C, tuncque intentum habebitur, & stabit, a Musicis rectè definitam proportionem octavæ esse ut 2 ad 1. Paucis ergo dicam, cū assignârunt Musici proportionem octavæ esse ut 2 ad 1, locuti sunt de proportionē, quæ ex chordæ divisione emergeret, cū alias non eos fugerit, sonum non esse semper & absolute ad sonum, ut chorda ad chordam; nam si in B. quadruplum ponderis supponatur, eadē manebit chorda A B, augebitur tamen sonus, & octavam edet.

Septimò quærebatur, cur, si chordam pullaveris, eodem tempore tam quæ ad unisonum, quàm quæ ad consonantiâ, resonabunt? Hæc penè viluit difficultas, adeò trita, apud omnes reperitur,

tur; sed cum ex iis plures ad sympathiam fugiant, ut sibi, quod ait Augustinus, videantur scire quod nesciant, non incommodum forsan est paucis rem enarrare. Constat, & quidem *αὐτοπτικῶς*, his potissimum qui valent acutiori visu, chordas omnes, dum altera pulsatur, moveri, sed earum dimittat sonum tantisper audiri, quæ magis ad consonantiam perfectam accedunt. Quod cur fiat, quæso lector attendat. Pulsari omnes chordas a primâ pulsata chordæ vibratione diximus: Verum quæ non sunt ad consonantiam tensæ, in suo ita redituque cum pulsata primùm chordâ minimè conveniunt, nec vibrationis suæ periodum absolverunt, cum ab eâ iterum percutiuntur, sicque contrario motu sibi obsunt mutuo; at e contra quæ sunt ad consonantiam tensæ, id est, quæ ita tenduntur, ut, cum pulsantur, vibrationes suas eo tempore absolvant, cum aër a primâ chordâ elisus eas iterum percutit, motu priori adeo convenienti, ut iterum ab eo moveantur, redeunteque ter & ultra eadem aëris percussione nunquam ei chordæ motus occurrat contrarius, sed ipsi semper, aut saltem statuto post tempore, adunantur. Hinc nequam videas chordam resonare eo ipso instanti, quo tangitur chorda cui consonat. Movebitur quidem, sed non resonabit; quia in primo nisu & impetu campana sonum non edit, sed movetur tantum, iterato verò conatu tandem movetur, & sonum edit, sic, non nisi iteratis pulsata primùm chordæ ictibus, consonans ejus auditur resonare: primis scilicet movetur tantum, sed crescente motu satis habet virium, ut aërem quoque ipsa moveat qui feriat aures. Sic dissonantes chordæ moventur quidem, sed minimè resonant, quod suo improporcionado motu irritos reddant quos a pulsata chordâ ictus accipiunt.

Verum quod monet Galileus alicujus est observationis: non ea tantum corpora quæ cum pulsatis homogenea sunt, sed & quæ omnino sunt heterogenea, resonare, modo consonantias cum illis habeant. *Quest'ondeggiamento, che si va distendendo per l'aria, muove e fa vibrare non solamente le chorde, ma qual si voglia altro corpo disposto a tremare, & vibrarsi sotto quello tempo della tremante chorda.* Meminique me legisse apud Kircherum *πολυίσονα*, & Germanicæ eruditionis virum, cum Moguntia moraretur, ipsum audisse chelyn, quæ erat in remotissimâ Ecclesiæ parte sponte pulsantem, cum rangebatur organum, cujus rei opinor attulisse rationē. Notetur interim crassiores chordas non moveri, audiri que facili, cum tenuiores octavæ pulsantur. Sicut minor globus majorem concutere movereque vix potest, quod tam dictum velim pro his quæ longitudine, vel crassitudine, quàm quæ pondere præstant, ut experimento constabit.

Octavò, quærebatur, cur si surdus Musicum instrumentum, puta citharam, dentibus apprehendat, percipere valeat sonum, quem

quem alias nunquam audiret? Frustra hucusque tentatum fuerat a multis, quo pacto surdorum impotentiam juvarent. Nonnulli scilicet signa, figurarumque characteres, verbis affligebant, ut facili ad audiendum per signa surdorum ingenio sic opitularentur. Alii certo quodam labiorum, gutturisque motu surdos quosdam afflictecerant, ut ex ipsâ inspectione verba, quæ non auribus, oculis saltem audirent, sonusque ad ipsos non percussus aëris ope, sed luce devideretur. Ita fertur wallis Doctor Anglus colloquium bene longum habuisse cum familiari, quem hunc loquendi modum edocuerat; alii denique cornua quædam inflexa adhibebant, quorum extremum ligulâ ferreâ dentibus cum surdi prehenderent, satis distinctum loquentis susurrum audiebant, atque de hac ultimâ audiendi ratione nunc quaritur, quam breviter sic expono. Constat nempe surdi, dentibus citharam tenentis, aurem ita esse dispositam, ut pellis, & membrana tympanum tegens, quæ naturâ defectu nimium laxa est, tendatur magis, ac naturalem ad audiendum situm recuperet, ita ut tympanum tremulas aëris vibrationes sentiendi capax efficiatur, quæ pellis tensio si audiendi facultatem non sola restituat, defectum ultrò juvabit nervulorum motus, qui per totum caput disseminantur; hi enim applicatis ad citharam dentibus ad ejus motum facili tremunt, motumque nervo ἀκουσικῷ communicant, & ita surdus, quam facultatem natura negavit, hac arte poterit resarcire.

Nonò, quærebatur, cur, qui nōssent Musices theviam, consonantiarum vim, notarum valorem, imò & voce docili valerent, non possint aliquando cantare, vel etiam a se compositam cantilenam voce exprimere? Equidem longè alia supponi debet, cantandi virtus, & componendi; quod & notavit Cælius Rhodiginus, qui Musicos ideo distribuit in harmonicos, quorum dux Aristoxenus recensetur, & canonicos, qui nempe solâ ratione, non cantandi habitu valerent. Ut enim occurrunt sæpe cantores, qui solo usu & ex praxi propositam cantilenæ partem expromptu concinunt, examinandum videtur, quâ ratione fiat, ut ex notarum in diverso situ positarum inspectione vocem suam mutent, & pro nutu accommodent: at non alia planè ratio videtur esse, præter eam quam quotidie experimur in his, quibus literæ A B C D a linguâ efformandæ sunt; certo enim modo litteram A palati ope, B labiis, C dentibus quasi sibilando, D verò linguâ dentibusque efformant, accedente postea usu, tum faucium, laryngis, aliorumque organorum motu verba componunt; ita ut ex ipsâ inspectione literas A, vel B, multis etiam non curantibus num palato labiisve efformentur, pronuntient; sic cantores nōrunt spiritum pronunti ita temperare, ut muscutorum ope modò altiis, modò gravius vocem elevent, aut deprimant; at, ut habeant, unde moveantur, quando, & quantum

tum debeant spiritum hoc aut alio modo ducere, adhibita sunt quædam signa, & notæ, quorum situs vocis elevationem, figura verò, aut color tempus, quo vox ista audienda sit, significat: ita si nota collocetur in lineâ altiori, vocem elevandam significat, si in intimâ, deprimendam, si quadrata sit, vel, ut ajunt, *alba*, aut *nigra*, *aduncata*, &c. ostendit, tamdiu temporis sub eodem tono spiritum retinendum. Aliis porro signis utuntur Græci, est enim

apud illos quidam *χειρονομία*, qui ex pulpito, digitorum inflexione, vel manuum elevatione, cantum dirigit, & hic cantandi

modus *χειρονομία* dicitur, quæ vox, ut notat Tanaquillus Faber in Xenophontem, significat *ludum brachiorum & manuum*. Habent illi tamen Canonarchai Musicæ libros, non multum a nostris ab-similes, & notis exaratos; hinc Cosmæ & Joannis Musici canones magni semper apud Græcos fuere nominis. Alias, quod non omitam, notas adhibebat rusticus quidam Provincialis: is enim, ut accepi a viro ob pietatem eximiamque doctrinam nunquam satis laudando, lapillosita disponebat, ut ex eorum situ, an acuta, an gravis elidenda vox foret, apprimè ex usu novisset. Cum ergo ex dictis notum sit, tot signa adhiberi, ut inde cantor vocem suam dirigit, quod ut præstet usus præsupponitur, non est cur miremur, quosdam, soli Musices Theoriæ addictos, non posse ad praxin reducere, & cantare a se compositas cantilenas.

Decimò quærebatur, num octava, aliæque consonantiæ; quæ per sonum auribus, per chordæ divisionem manibus, per saporum quorundam proportionem palato, per odorum temperamentum naribus, percipiuntur, oculis etiam peculiari modo possint exhiberi? Rem non arbitror Galilæo Torricellioque ducibus difficilem; suspendente, inquit ille, *palle di piombe*, o altri similigravi, *da tre fili di lunghezza diversa*, ma tali, che nel tempo che il più longo fa due vibrationi, il più cortone faccia quattro, il mezzano tre, il che accaderà, quando il più longo contenga sedici palmi, o altre misure, delle quali il mezzano ne contenga nove, & il minore quattro, è rimossi tutti insieme dal perpendicolo, è poi lasciato agli andare, si vedrà il concento, &c. Tria sint funependula sese excedentia, quorum majus sexdecim habeat partes, quarum novem in medio-cri fune pendulo reperiuntur, minus verò quatuor habeat: si ex perpendiculo simul omnes dimoveantur, ac libertati suæ relinquantur, sponte decident, vibrationesque non omnino quidem Isochronas, sed ita tamen sibi invicem correspondentes edent, ut quartâ quacumque longioris funependuli vibratione tres simul convenient: iteratis deinde confusè vibrationibus post quartam iterum in eodem termino adunentur, quod octavam cum quintâ exprimit. Hinc plures consonantias, servatâ, quam vides, proportionem, poteris exhibere,

bere, nec solum funependulis, sed & sarissis, longisve perticis diversæ longitudinis, res eadem contici potest. Observatum est enim sarissæ muro impactæ diadromos funependulorum vibrationibus esse similes: imò & si in medio, quasi ponticulo, sustineatur, motis ejus extremis duplo velocius moveri, & octavam edere. Obiter moneo tantum, quod nonnulli jam observârunt, horologium haberi posse funependulare, si filo tres Parisinos pedes cum sextante longo, plumbum nec grave nimis nec etiam tenue appendatur: per horam enim movetur, & 3600. vibrationes efficit, quæ cum verius finem vix percipiantur, hoc instrumento saltem uti poteris, ut unius horæ secundi valor investigetur.

Quod si multa de his funependulis, aut chordarum tensarum diadromis volueris comparare, Merfennum adi, multa occurrent, quæ non nisi Merfenni diligentia potuerunt examinari: puta, putat ille fidelissimus indagator, chordam e terræ centro ad firmamentum extensam, 37 octavas continere, si chorda prima unius fuisse Leucæ supponatur, aut etiam chordam tripedalem unius secundi spatii ærem pulsare 1728 vicibus, unde colligit, quod hæc chorda ad firmamentum pertingens, non nisi percussione unicam intra 16 annos & tres menses posset absolvere, eademque chorda, si in globum reduceretur, orbis terræ crassitudinem longè superaret.

Undecimò querebatur, cur, dum vox humana, vel instrumenta potissimum in metallica pulsantur, aliæ voces fere semper audiantur resonare, quæ his sunt acutiores? Id poterunt experiri, qui delicatis auribus valent, nimirum dum sonora vox canet, diapason diap., seu duodecima, quandoque etiam disdiapason cum ditono, seu 17 major cum ipsâ simul auditur. Hoc porro nasci arbitror ex diversis, quibus constata ær, partibus; nam cum per ærem communem subtilior disseminetur, fit, ut, cum crassior ille & communis ær elisus in gutture vibrationem unam edit, subtilior iste tres, vel alius adhuc subtilior quinque vibrationes absolvat, idemque in ære contingit, quod & in chordis, quæ, prout subtiliores sunt, frequentiores etiam habent diadromos, consonantiasque generant; ita chordæ, quarum altera ter, quinquies verò altera pulsatur, dum alia semel itum reditumque perlicit, consonantias creant, quæ duodecima & 17 major vocantur. Hæc enim est ut 5 ad 1, illæ ut 3. ad 1, ut videre est in diagrammatis; at ær, cum partes alias aliis superiores mobiliioresque habeat, non erit absortum, quæcumque de chordis huc usque diximus, huic adscribere.

Ultimò querebatur, cur, inter sensus exteriores auris sola percipiat differentię gradus, qui in objecto suo reperiuntur, seu cur auris judicet (liceat hoc uti nomine) quot gradibus vox in *La* à voce in *Ut* discrepet; oculus verò percipere nequeat, quot gradibus color puniceus a magis puniceo distinguatur. Celebrem hanc

bu3-

questionem $\sigma' \mu \epsilon \gamma \iota \varsigma$ oc Auzoust proposuit in Doctorum Diario, vulgo *le journal des Sçavans*, atque misit hac de re Epistolam, cuius cum mihi exemplar non sit ad manum, utcumque tamen memoro, hanc quidem ego referam.

MI DOMINE.

QUandoquidem in postremo Diario legi, pereupere te, ut eruditi pendere ea, quæ proposueras circa obiecta auditus, quorum differentia ipsi innotescunt per gradus quos in iis observat, & mihi de iis cogitandum esse duxi, non quoddam easim confidentiâ, ut me dignum existimem, qui eorum, at quos ea miseris, ordini ascribar, sed eo tantum animo, ut nonnullas otii mei horas cum emolumento impenderem, in mentem scilicet revocans illud Lyrici;

Sæpe etiam est olitor verba opportuna locutus.

Et postremo satis mihi seculiter me rem successisse existimo, non quod statim crediderim autem, naturâ suâ iudicare, quantum unus sonus ab altero differat: quippe, ut verum fatear, difficulter admodum id mihi persuadere potui, sæpe mecum cogitans, quod si auris accuratè iudicaret de differentiâ Re ad La; hoc non nisi multâ exercitatione, & crebrò eos sub iisdem intervallis sonos audiendo fieri. Atque in hac dubitatione me præterea confirmavit quod e P. Kircherò didiceram, quod id a P. Mersemo acceperat, aliis ac nos intervallis uti Canadenses, quodque mihi videbatur oportere, ut paulò delicatioribus essemus auribus præditi, si exactè de nostris iudicare vellemus. Hinc concludebam, illud iudicium de differentiâ sonorum merum esse habitum; atque si operam dedissemus ad suæ faciendis oculis ad iudicandum de colorum differentiâ, tandem & illos, quando intensius hic præ illo colore ruberet color, distinguere esse.

Sed postquam difficultatem consideravi, aliter prorsus existimavi, mihi que persuasi, revera instinctu quodam naturali, non verò habitu de differentiâ sonorum autem iudicare; & quamvis experientia nonnullos difficulter admodum eos distinguere doceat, non id mirum existimari debere, quoniam & repertiuntur, quibus manifestissima axiomata ut explicentur necesse est, quæ alioquin non nisi longâ meditatione, intelligere valerent.

Ut itaque huic tæ propositioni satisfaciam, notanda est differentia, quæ intercedit inter sonum & tonum. Sonus vel vox (quod tamen distinxit Aristoteles, quia scilicet nonnulla insecta, veluti cicadæ, sonum suum alio, quam gutture, organo proferunt) est collisio vel percussio

cussio aëris e pulmonibus expressi, & ab Epiglottide, aliisque ad id dispositis organis articulati. Tonus est consensus & unio quæ constituitur omnis soni cum altero: ita Re absolutè consideratione tonus est, sed relativè ad Ut, vel ad octavam suam, quæcum consonantiam facit, tonus evadit.

Iam verò suppono Bassum, vel vocem gravem, & Cantum, s. Superiorem, simul illud Re in unisono cantare, accuratissimas delicatissimasque aures provocho, ut exactè dejudicent quot gradus gravis illa vox a tenuiori differat: sed si Superior octavam Bassi sumat, vel La cantet, cum Bassus cantet Fa, tum sanè ista tertia major, tonus major & minor, qui eam componunt, & gradus inter utriusque intercepti, audientur.

Hoc posito, dico auris nullam esse prærogativam præ aliis sensibus, atque oculum, palatum, cutim, nares sese habere ad sua objecta, uti ad suum auris. Etenim si oculos dejudicare nequit, quanto magis vel minus saturatus sit idem color, veluti carneus, altero colore cæruleo, nec palatum quanto magis vel minus dulce aliquid sit, nec cutis quanto magis aliquod corpus vel minus politum, nec nares, quanto fortior sit unius moschi odor ac alterius, ita auris nequit iudicare, quot gradus vox, quæ unisonum cantat, altior vel minus altà sit alià.

Perum e contrario, sicuti auris, ita admodum ingent de differentia Re Sol ad Ut, vel potius quot gradus Sol superet Ut, cum quo quinæ eam facit, & de duobus tonis majoribus, de minori, & de semitonio, quæ eam componunt, ita oculus observat differentiam, quæ reperitur inter rubrum & flavum, palatum eam, quæ est inter dulce & amarum, cutis, vel nervi in eam desinentes iudicant, quam asperum vel quam politum aliquod corpus sit, nares discrimen animadvertunt inter odorem Moschi & Gelsæmini. Et ne aliquid hic desiderari sinamus, perpendamus, obsecro, quid in oculi diversitatem colorum producat, haud dubiè id nobis lucem ferverabimur. Cartesius cap. 8. Meteor. & cap. 1. Dioptr. 3 ubi agit de natura colorum, ostendit eorum varietatem tantummodo consistere in differentia motus exiguorum globulorum, qui rapidius vel lentius circa sua centra rotantur, quàm secundùm rectam lineam propellantur: iam verò, hoc pro vero supposito, oculus sine dubio istam motus diversitatem observat. Et quamvis dijudicare nescias, quot intersunt gradus, hoc in eo non est peculiare, quia neque auris gradus observat differentie, quæ intercedit inter motum aëris, qui nobis audiendum exhibet Re, eumque, qui Mi.

Fateor autem posse duo animadvertere, 1. An tonus vel semitonium accuratius sit, hoc est, ex gr., an magis accedat ad Re, quàm ad Ut. 2. Quanta differentia sit inter Ut & Sol enumeratis scilicet graduum differentis per tonos vel semitonia, quæ inter illos comprehenduntur, atque adeo facultas in oculo reperitur, nam probè dignoscit, an rubrum illud rectè se habeat, hoc est, an non magis ad flavum, quàm ad Ker-
m:si-

desinunt colorem vergat: prater ea etiam videt, quanam sit differentia inter Kermesinum (quem suppono esse rubrum ut octo) & flavum colorem, si nempe differentie gradus secundum intermedios colores numeretur, scilicet colorem igneum, rubrum super-roseum &c. Quod adeo verum iudico, ut, quò mecum unusquisque sentiat, paulum modò ingemitatis rogem.

Si tamen adhuc rogetur, quare auris facilius de diversitate differentiarum tonorum iudicet, veluti de Re ad La, quam oculus de diversis coloribus, sicut quanto saturatior sit color Kermesinus, quam super-roseus, hæc quaestio facile solvi potest, quando quidem constat subiectum, in quo exercetur actio, facilius animadvertere id quod pulsū & ictū sit, ac id quod per simplicem pressionem, sicut i quispiam facilius corporis cuiusdam, quod eum per plures deinceps vices feriret, actionem discerneret, ac alterius corporis, quod ei inmitendo tantummodo eum premit: de primo enim iudicat ex numero ictuum, cum de altero non nisi quam proxime iudicare possit, & relatè ad ideas nominum corporum, quæ sustulit. Sonus vero aëris percussu sit, cum colores ex modis, quibus Retina premuntur, diversi evadant, ac promde auris melius diversos tonos, quam diversos colores oculus, observabit.

Proxior forsàn plerisque hæc Epistola videbitur, nihil tamen habet quod difficultatem non attingat, aut non solvat: quod, an verum sit, lectoris iudicio committitur. Nec enim mihi tantum arrogaverò, ut ab omnibus Epistolarum hæc mearum fragmenta, cæco quasi impetu, velim excipiantur, sicque alios errare, ut (quod ait Augustinus) *meus error lateat*. Imò censuræ cordationum hos *ποδόςμους* subicere mihi semper in animo fuit, ut, in his si fauerent, plura, quæ ad Mathesim Physicam pertinet, ubi primum nactus otium fuero, in lucem sim editurus: si secus res contingerit, æquiori mecum animo actum fuisse arbitrabor, cum ex me prodire quicquam existimem, quod aut vulgi placitis arrideat, aut doctioribus novum videatur. Plura non commemoro; monitum dumtaxat lectorem velim, in hac editione castigandâ non nihil insudatum; Cartesium enim exemplar M. S. informe adeo erat, ut non nisi oculatioribus serles ulla videretur, in quo quantum meritis fuerit nulli non notus Clarissimus noster Cleselerius in edendis Cartesij posthumis operibus, vix poterit fingere qui non expertus est. Juxta hoc M. S. traductionis opus direximus, in quo si quis error irreperit, bona venia concedatur, ut pote qui nolim de *ἀναμνησίων* gloriari, quam nec oculatiores sibi possunt vindicare. Hinc in defensionem meam liceat usurpare, quod ait Augustinus, Enchir. Cap. 6. *Non inutiliter exercentur ingenia, si adhibeatur disceptatio moderator, & absit error opinantium se scire quod forsàn nesciunt.*

QUÆ

QVÆSTIO ADDITA.

DEnique quærebatur, undenam mutarint recentiores antiquum plani cantûs usum: solebant quippe neglectâ in eo syllabarum quantitate notas æquales pronunciare, uti veteres cantûs Ecclesiastici libri testantur; sicut etiam nunc in Ecclesiis, Lugdunensi maxime & Senonensi, usque laudabilis perseverat.

Nactenus nemo, quem sciam, quæstionem istam serio exposuit. Crediderim equidem, id scribarum inscientia factum fuisse, qui cum syllabarum quantitatē ignorarent, vel scientes propriâ sponte omitterent, errorem quendam in cantum induxissent, qui temporum lapsu in usum penitus traduceretur. Ita primâ Fronte conieceram, nec deerat ratio conjecturæ; nōrunt enim quam sortem literæ passæ sint, vel apud eos, qui utpote publici professores carum tuiclam debuerant suscepisse, ut oratione quâdam ingemuit Muretus. Earūdem quis fuerit apud religiosos exitus, & potissimum apud eos qui soli Theologiæ favent, quotidiana satis exprobat experientia. Inde natam quantitatē syllabicæ oblivionem existimabam, quā Ecclesiastico cantûs usu confirmatam iidem defendissent.

Verūm me nuper monuit in re Musicâ, aliisque Matheseōn partibus, scientissimus Dominus Iacobus le Clerc, Congreg. S. Mauri Monachus insignis, non ita rem se habuisse, cum demonstrari possit, errorem factum, ut syllabarum quantitatē observare tentarent, quæ notis æqualibus in cantu plano Ecclesiastico pronunciari possunt.

Primo equidem constat, veteres ad numerorum advertisse divisionem, ut varias in Musicam cantuum species inducerent; quid porro, si eandem quam illi ingressi sunt, nos sequamur viam? nonne omnis divisio fit, aut in partes æquales, aut inæquales? Ratio æqualitatis cantum planum Ecclesiasticum, ut ratio inæqualitatis Rhythmicam, constituit: hæc autem inæqualitas, si commensurabilis, poetice, si incommensurabilis, psalmodicam efficit. Rationem æqualitatis cantores observârunt, dum æquales pronunciârunt notas, inæqualitatis vero Psalmista & poeta; illi nempe dum accentuum legibus, ii verò dum syllabarum quantitati studuerunt; aliis syllabas elevandas producentibus, deprimendas corripicentibus, sive longæ sint aliunde, sive breves; aliis vicissim nullâ accentuum ratione habitâ syllabarum tempora servantibus.

Verūm ne videar gratis asservisse, rationem inæqualitatis in Rhythmicæ partem venisse, vetustissimum rei Musicæ, Græcum Bacchium seniore, Doctorem, sic respondentem interrogant proferam. *Ex quotnam temporibus Rhythmus est conexus? Tribus (respondet) brevi, longo, & irrationali. Quodnam est breve,*
mini-

Minimum ? Quidquid nullas divisiones recipit. Quodnam est longum? Huius duplicem. Quod nam irrationale? Quod brevi quidem longius est, at longo minus. Quoniam verò quantum sit minus aut majus evidenter ratione tradi nequit, ex hoc ipso accidente irrationale est appellatum. Ita vertit Doctissimus Marchus Meibomius. Quod si rationem inæqualitatis ad Rhythmicam pertinere Bacchius definivit, cuius æqualitatis ratio, nisi cantui Ecclesiastico, quem ideo planum vocant, quòd æquâ planâque voce fiat, poterit convenire? Ex quo, merito videntur mihi erroris insimulandi, qui hunc usum pervertentes novum induxerunt, in quo, contra Musicæ leges, quantitatem syllabicam observare conantur.

Secundò, lubens ab iis, qui quantitatem syllabicam in cantum Ecclesiasticum invexerunt, postularem, quare primam syllabam vocis, *Domine*, non modo pronuntiatione producant, sed eam pluribus etiam notis onerant, cum syllaba *Do*, tam sit brevis, quam syllaba *Mi*? Cur illud sibi licere præsumunt, hoc verò doctissimis Ecclesiastici cantus Auctoribus negant?

Unum est, quòd Recentiores nostri cantus, non dicam moderatores, sed potius corruptores, possint respondere, non ad syllabarum scilicet quantitatem, sed ad accentuum rationem attendisse; quam ut observarent, operæ pretium fuit, notarum numero & valore, eorum varietatem distinxisse.

Verùm quis non videat quàm iniqua sit hæc responsio; aut enim de accentu grammatico aut de psalmodico volunt intelligi, quorum neuter in plano cantu observari potest; quod accentus grammaticus solitus sit adhiberi ad elevandam aut deprimentam vocem in syllabarum pronuntiatione, non ad protrahendam vel contrahendam; at illa vocis inflexio grammatica, cum sit irrationalis, harmonica esse nequit; nec enim inter loquentem & cantantem foret ulla distinctio. Accentus quoque psalmodicus in eodem cantu plano non potest observari: cum, uti supra diximus, deberet esse ratio inæqualitatis incommensurabilis, seu notarum aliarum deberent esse longæ, aliarum breves irrationales; & sic cantus planus non esset amplius planus & æqualis, sed inæqualis & psalmodicus; tuncque Philosophus indigna specierum confusio invehere in Musicam.

Tertiò, si inter cælorum motus harmoniam observârunt Astronomi, quæso, dato singulis planetis inæquali motu, Rhythmicæ convenienti, cuiusnam Musicæ parti primi Mobilis motus, equaliter incedens, respondebit, nisi illiquæ Isometra dici potest, quamque vulgò planum cantum solent nuncupare? Nec est quòd forsitan urgeas, ingratum auribus futurum, si hæc syllabarum quantitas in cantu negligatur; cum hæc gratia, quam hodie experimur, non nisi ex usu manaverit, & solo fulciatur habitu; eo plane modo,

quo novitas vestium statim oculis non arridet, quibus tamen assuetis, quæ primò displicebant, postea familiares evadunt. Imò, vulgaris illa nostra Latinæ linguæ pronunciandæ ratio nullatenus est grammatica, sed verè & merè psalmodica, ut satis ex dictis colligi potest, & ex hoc sancti Augustini testimonio lib. 2. de Musica cap. 1. Cum dixeris, inquit, *Cano, vel in versu posueris*, ita ut vel in pronunciando producas huius verbi syllabam primam, vel in versu eo loco ponas, ubi esse productam oportebat, reprehendet grammaticus, nihil aliud asserens, cur hanc corripere oporteat, nisi quod hi qui ante nos fuerunt, & quorum libri extant, tractanturque a grammaticis, ea correptà non productà usi fuerint; quare hic, quidquid valeat, auctoritas valet. At verò Musica ratio, ad quam dimensio ipsa vocum rationalis & numerositas pertinet, non curat, nisi ut corripiatur vel producat syllaba, quæ illo vel illo loco est; secundum rationem mensurari suarum. Nam si eo loco ubi duas longas syllabas poni debet hoc verbum *Cano* posueris, & primam, quæ brevis est, pronunciatione longam feceris, nihil Musica omnino succenset; tempora enim vocum ea pervenire ad aures, quæ illi numero debita fuerunt. Huc usque Sancti Doctoris verba; ex quibus duo concludere licet, unum, rectum, & antiquum pronunciandi modum id exigere, ut etiam in dissyllabis prima brevis efferatur, si brevis est; unde ergo nunc producit, nisi quia iubet psalmodia, protrahendam esse quantum libet syllabam accentu notatam, quali prima est in omnibus penè dissyllabis; alterum, in Musica syllabarum quantitatem semper licite negligi potuisse, ut potius numerorum ratio servaretur.

F I N I S.

R. DES-CARTES
REGULÆ
AD
DIRECTIONEM INGENII
UT ET
INQUISITIO VERITATIS
PER
LUMEN NATURALE.

R. DES-CARTES

R E G U L Æ

A D

DIRECTIONEM INGENII

REGULA I

Studiorum finis esse debet ingenii directio ad solida & vera, de iis omnibus quæ occurrunt, proferenda iudicia.

EA est hominum consuetudo, ut, quoties aliquam similitudinem inter duas res agnoscunt, de utrâque iudicent, etiam in eo quo sunt diversæ, quod de alterutrâ verum esse compererunt. Ita scientias, quæ totæ in animi cognitione consistunt, cum artibus, quæ aliquem corporis usum, habitum que desiderant, malè conferentes, videntesque non omnes artes simul ab eodem homine esse addiscendas, sed illud optimum artificem facilius evadere, qui unicam tantum exercet, quoniam eadem manus agris colendis & citharæ pullandæ, vel pluribus ejusmodi diversis officiis, non tam commodè, quàm unico ex illis possunt aptari; idem de scientiis etiam crediderunt, illasque pro diversitate obiectorum ab invicem distinguentes, singulas seorsim & omnibus aliis omisissis quarendas esse sunt arbitrati. In quo sanè decepti sunt. Nam cum scientiæ omnes nihil aliud sint quàm humana sapientia, quæ semper una & eadem manet, quantumvis differentibus subiectis applicata, nec maiorem ab illis distinctionem mutuatur, quam solis lumen à rerum, quas illustrat, varietate, non opus est ingenia limitibus ullis cohibere: neque enim nos unius veritatis cognitio, veluti unius artis usus, ab alterius inventione dimovet, sed potius juvat. Et profectò mirum mihi videretur, plerosque hominum plantarum vires, siderum motus, metallorum transmutationes, similibusque disciplinarum obiecta diligentissimè perscrutari, atque interim fere nullos de bonâ mente, sive de hac universali sapientiâ, cogitare, cum tamen alia

A

omnia

R. DES-CARTES RECULÆ

2

omnia non tam propter ſc, quàm quia ad hanc aliquid conferunt ; ſunt aſtimanda. Ac proinde non immeritò hanc regulam primam omnium proponimus , quia nihil prius à rectâ quarendâ veritatis viâ non abduxit, quàm ſi non ad hunc finem generalem , ſed ad aliquos particulâres ſtudia dirigamus. Non de perverſis loquor & damnandis ; ut vult inanis gloria , vel lucrum turpe : ad hos enim perſpicuum eſt fucatas rationes , & vulgi ingeniis accommodata ludibria ; longè magis compendioſum iter aperire , quàm poſſit ſolida veri cognitio. Sed de honeſtis etiam intelligo & laudandis , quia ab his decipimur ſæpè ſubtilius ; ut ſi quæramus ſcientias utiles ad vitæ comoda , vel ad illam voluptatem , quæ in veri contemplatione reperitur , & quæ fere unica eſt integrâ & nullis turbata doloribus in hac vitâ felicitas. Hos enim ſcientiarum fructus legitimos poſſumus quidem exſpectare ; ſed , ſi de illis inter ſtudendum cogitemus , ſæpè efficiunt , ut multa , quæ ad aliarum rerum cognitionem neceſſaria ſunt , vel quia primâ fronte parùm utilia , vel quia parùm curioſa videbuntur , omittamus. Credendumque eſt, ita omnes inter ſe eſſe connexas ; ut longè facilius ſit cunctas ſimul addiſcere , quàm unicam ab aliis ſeparare. Si quis igitur ſerîò rerum veritatem inveſtigare vult , non ſingularem aliquam debet optare ſcientiam : ſunt enim omnes inter ſe conjunctæ & à ſe invicem dependentes ; ſed cogitet tantùm de naturali rationis lumine augendo , non ut hanc aut illam ſcholæ difficultatem reſolvat , ſed ut in ſingulis vitæ caſibus intellectus voluntati præmonſtret quid ſit eligendum ; & brevi mirabiles ſe & longè majores progreſſus tantum feciſſe , quàm qui ad particularia ſtudent , & non eadem omnia quæ alii cupiunt , eſſe adeptum , ſed altiora etiam quàm poſſint exſpectare , comperiet.

R E G U L A II.

Circa illa tantùm obiecta oportet verſari , ad quorum certam & indubitatam cognitionem noſtra ingenia videntur ſufficere .

OMnis ſcientia eſt cognitio certa & evidens ; neque doctior eſt qui de multis dubitat , quàm qui de iſdem nunquam cogitavit , ſed nihilominus eodem videtur indoctior , ſi de aliquibus falſam concepit opinionem , ac proinde nunquam ſtudere melius eſt , quàm circa obiecta adedò difficilia verſari , ut vera à falſis diſtinguerent valentes dubia pro certis cogamur admittere , cùm in illis non tanta ſit ſpes augendi doctrinam , quantum eſt periculum minuendi ;

nuendi; atque ita per hanc propositionem rejicimus illas omnes probabiles tantum cognitiones, nec nisi perfecte cognitæ, & de quibus dubitari non potest, statuimus esse credendum: & quamvis valde paucas tales existere sibi fortasse persuadeant literati, quia scilicet ad cognitiones tales, ut nimis faciles & unicuique obvias, communi quodam generis humanæ vitio reflectere neglexerunt, moneo tamen longè esse plures quàm putant, atque tales sufficere ad innumeras propositiones certò demonstrandas, de quibus illi hactenus non nisi probabiliter disserere potuerunt, & qui crediderunt indignum esse hominem litterato fateri se aliquid nescire, ita assuevere commentitias suas rationes adornare, ut sensim postea sibi metipsis persuaserint, atque ita illas pro veris vendiderint.

Verum si hanc regulam bene servemus, valde pauca occurrent, quibus addiscendis liceat incumbere. Vix enim in scientiis ulla questio est, de quâ non sæpe viri ingeniosi inter se dissenserint. Sed quotiescumque duorum de eadem re judicia in contrarias partes feruntur, certum est alterutrum saltem decipi; ac ne unus quidem videtur habere scientiam, si enim huius ratio esset certa & evidens, ita illam alteri posset proponere, ut ejus etiam intellectum tandem convinceret. De omnibus ergo quæ sunt eiusmodi probabiles opinioniones, non perfectam scientiam videmur posse acquirere, quia de nobis ipsis plura sperare, quàm ceteri præstiterunt, sine temeritate non licet; adeò ut si bene calculum ponamus, solæ super sint Arithmetica & Geometria ex scientiis iam inuentis, ad quas huius regulæ observatio nos reducit.

Neque tamen idcirco damnamus illam, quam ceteri hactenus invenerunt, philosophandi rationem, & scholasticorum, aptissima bellis probabilium syllogismorum tormenta, quippe exercent puerorum ingenia, & cum quâdam emulatione promonent, quæ longè melius est eiusmodi opinionibus informari, etiamsi illas incertas esse appareat, cum inter eruditos sint controversiæ, quàm si libera sibi ipsis relinquerentur, fortasse enim ad præcipitia pergerent sine duce; sed quamdiu præceptorum vestigiis insistent, licet à vero nonnunquam deflectant, certè tamen inter capessent, saltem hoc nomine magis securum, quòd iam a prudentioribus fuerit probatum. Atque ipsimet gaudemus, nos etiam olim ita in scholis fuisse institutos: sed quia illo jam soluti sumus sacramento, quòd ad verba Magistri nos adstringebat, & tandem ætate satis matura manum ferulæ subduximus, si velimus ferriò nobis ipsis regulas proponere, quarum auxilio ad cognitionis humanæ fastigium adscendamus, hæc profecto inter primas est admittenda quæ cavet, ne otio abutamur, ut multi faciunt, quæcumque facilia sunt negligentès, & non nisi in rebus arduis occupati, de quibus subtilissimas certè coniecturas & valde probabiles rationes

rationes ingeniosè concinnant ; sed post multos labores serò tandem animadvertunt ; se dubiorum multitudinem tantùm auxisse , nullam autem scientiam didicisse.

Nunc verò quia paulò ante diximus ex disciplinis ab aliis cognitæ solas Arithmeticam & Geometriam ab omni falsitatis vel incertitudinis vitio putas existerè ; ut diligentius rationem expendamus quare hoc ita sit , notandum est , nos duplici viâ ad cognitionem rerum devenire , per experientiam scilicet , vel deductionem. Notandum insuper , experientias rerum sæpe esse fallaces , deductionem vero sive illationem purâ unius ab altero posse quidem omitti , si non videatur , sed nunquam malè fieri ab intellectu vel minimùm rationali. Et parùm ad hoc prodesse mihi videntur illa dialecticorum vincula , quibus rationem humanam regere se putant , etiamsi eadem aliis usibus aptissima esse non negem. Omnis quippe deceptio , quæ potest accidere hominibus , dico , non belluis , nunquam ex mala illatione contingit , sed ex eo tantùm , quòd experimenta quædam parùm intellecta supponantur , vel iudicia temere & absquẽ fundamento statuuntur.

Ex quibus evidenter colligitur , quare Arithmetica & Geometria cæteris disciplinis longè certiores existant , quia scilicet hæc solæ circa obiectum ita purum & simplex versantur , ut nihil planè supponant , quòd experientia reddiderit incertum , sed totæ insistant in consequentis rationabiliter deducendis. Sunt igitur omnium maxime faciles & perspicuæ , habentque obiectum quale requirimus , cùm in illis citra inadvertentiam falli vix humanum videatur. Neque tamen ideos mirum esse debet , si multorum ingenia se sponte potius ad alias artes vel Philosophiam applicent : hoc enim accidit , quia confidentiùs sibi quisque dat divinandi licentiam in re obscurâ , quàm in evidenti , & longè facilius est de quâlibet quæstione aliquid suspicari , quàm in unâ quantumvis facili ad ipsammet veritatem pervenire.

Jam verò ex his omnibus est concludendum , non quidem solas Arithmeticam & Geometriam esse addiscendas , sed tantummodo rectum veritatis iter quærentes circa nullum obiectum debere occupari , de quo non possint habere certitudinem Arithmeticis & Geometricis demonstrationibus æqualem.

AD DIRECTIONEM IN GENII.

I

REGULA III.

Circa objecta proposita, non quid alii senserint, vel quid ipsi suspicemur, sed quid clarè & evidenter possimus intueri, vel certò deducere, quarendum est, non aliter enim scientia acquiritur.

L Egendi sunt Antiquorum libri, quoniam ingens beneficium est tot hominum laboribus nos uti posse; tum ut illa, quæ jam olim rectè inventa sunt, cognoscamus, tum etiam ut, quamamulterius in omnibus disciplinis supersint excogitanda admoneamur. Sed interim valde periculosum est, ne quæ forsitan errorum maculæ ex illorum nimis attentâ lectione contrahatur, quantumlibet invitis & caventibus nobis adhæreant. Eo enim scriptores solent esse ingenio, ut, quoties in alicujus opinionis controversiâ discrimen inconsultâ credulitate delapsi sunt, nos semper eodem trahere conentur subtilissimis argumentis. Contra verò, quoties aliquid certum & evidens feliciter invenerunt, nunquam exhibeant nisi variis ambagibus involutum, timentes scilicet ne simplicitate rationis inventi dignitas minuatur, vel quia nobis invident apertam veritatem.

Nunc autem, quantumvis essent omnes ingenui & aperti, nec ulla nobis unquam dubia pro veris obruderent, sed cuncta exponerent bonâ fide, quia tamen vix quicquam ab uno dictum est, ejus contrarium ab aliquo alio non afferatur, semper essemus incerti, utri credendum foret, & nihil prodesset suffragia numerare, ut illam sequeremur opinionem, quæ plures habet Auctores. Nam si agatur de questione difficili, magis credibile est ejus veritatem à paucis inveniri potuisse, quàm à multis. Sed quamvis etiam omnes inter se consentirent, non tamen sufficeret illorum doctrina: neque enim unquam, ex. gr., Mathematici evademus, licet omnes aliorum demonstrationes memoriâ teneamus, nisi simus etiam ingenio apti ad quæcunque problemata resolvenda; vel Philosophi, si omnia Platonis & Aristotelis argumenta legerimus, de propositis autem rebus stabile judicium fere nequeamus: ita enim, non scientias videremur didicisse, sed historias.

Monemur præterea, nullas omnino conjecturas nostris de rerum veritate judiciis esse unquam admiscendas; cujus rei animadversio non exigui est momenti: neque enim potior ratio est, quare nihil jam in vulgari Philosophiâ reperiatur tam evidens & certum, ut in controversiâ adduci non possit, quàm quia primum studiosi res perspicuas & certas agnoscere non contenti, obscuras etiam & ignotas, quas probabilibus tantum conjecturis attingebant, ausi

R. DES-CARTES REGULÆ A

sunt asserere ; quibus sensim postea ipsimet integrum adhibentes fidem , atque illas cum veris & evidentijs sine discrimine permittentes , nihil tandem concludere potuerunt , quod non ex aliqua ejusmodi propositione pendere videretur , ac proinde quod non esset incertum .

Sed ne deinceps in eundem errorem delabamur , hic recensentur omnes intellectus nostri actiones , per quas ad rerum cognitionem absque ullo deceptionis metu possumus pervenire ; admittunturque tantum duæ , intuitus scilicet & inductio .

Per intuitum intelligo , non fluctuantem sensuum fidem , vel male componentis imaginationis iudicium fallax ; sed mentis puræ & attentæ tam facilem distinctumque conceptum , ut de eo , quod intelligimus , nulla prorsus dubitatio relinquatur , seu , quod idem est , mentis puræ & attentæ non dubium conceptum , qui à solâ rationis luce nascitur , & ipsamet deductione certior est , quia simplicior , quam tamen etiam ab homine male fieri non posse supra notavimus . Ita unusquisque animo potest intueri , se existere , se cogitare , triangulum terminari tribus lineis tantum , globum unicâ superficie , & similia , quæ longè plura sunt quam plerique animadvertant , quoniam ad tam faciliâ mentem convertere dedignantur .

Ceterum ne qui fortè moveantur vocis , *intuitus* , novo usu , aliarumque , quas eodem modo in sequentibus cogar à vulgari significatione removere , hic generaliter admonéo , me non planè cogitare , quomodo quæque vocabula his ultimis temporibus fuerint in scholis usurpata , quia difficillimum foret iisdem nominibus uti , & penitus diversâ sentire ; sed me tantum advertere , quid singula verba Latine significant , ut , quoties propria desunt , illa transferam ad meum sensum , quæ mihi videntur aptissima .

At verò hæc intuitus evidentia & certitudo , non ad solas enuntiationes , sed etiam ad quoslibet discursus requiritur . Nam , ex . gr. , si hæc consequentia , $2 \text{ \& } 2$ efficiunt idem quod $3 \text{ \& } 1$, non modò intuendum est , $2 \text{ \& } 2$ efficere 4 , & $3 \text{ \& } 1$ efficere quoque 4 , sed insuper ex his duabus propositionibus tertiam illam necessario concludi .

Hinc jam dubium esse potest , quare præter intuitum hic alium adjunximus cognoscendi modum , qui sit per deductionem , per quam intelligimus illud omne quod ex quibusdam aliis certò cognitis necessario concluditur . Sed hoc ita faciendum fuit , quia plurimæ res certò sciuntur , quamvis non ipse sint evidentes , modò tantum à veris cognitisque principiis deducuntur per continuum . & nullibi interruptum cogitationis motum singula perspicuè intuentis ; non aliter quam longæ alicujus catenæ extremum anulum cum primo connecti cognoscimus , etiam si uno eodemque oculo-rum intuitu non omnes intermedios , à quibus dependet illa connectio ,

xio ,

zio, contemplerur, modò illos perlustraverimus successive, & singulos proximis à primo ad ultimum adherere recordemur. Hic igitur mentis intuitum à deductione certâ distinguimus ex eo, quòd in hoc motus sive successio quædam concipiatur, in illo non item: & præterea, quia ad hanc non necessaria est præsens evidentiæ, qualis ad intuitum, sed potiùs à memoriâ suam certitudinem quodammodo mutuatur. Ex quibus colligitur, dici posse illas quidem propositiones, quæ ex primis principiis immediatè concluduntur, sub diversâ consideratione, modò per intuitum, modò per deductionem cognosci, ipsa autem prima principia per intuitum tantùm, contra remotas conclusiones non nisi per deductionem.

Atque hæc duæ viæ sunt ad scientiam certissimæ, neque plures ex parte ingenii debent admitti, sed aliæ omnes ut suspectæ erroribusque obnoxie rejiciendæ sunt: quod tamen non impedit quominus illa, quæ divinitus revelata sunt, omni cognitione certiora credamus, cum illorum fides, quæcumque est de obscuris, non ingenii actio sit, sed voluntatis; & si quæ in intellectu habeat fundamenta, illa omnium maximè per alterutram ex viis jam dictis inveniri possint & debeant, ut aliquando fortasse fusiùs ostendemus.

REGULA IV.

Necessaria est methodus ad rerum veritatem investigandam.

TAm cecâ Mortales curiositate tenentur, ut sæpe per ignotas vias deducant ingenia absque ullâ sperandi ratione, sed tantummodo periculum facturi, utrùm ibi jaceat quod quærunt; veluti si quis tam stolidâ cupiditate arderet thesaurum inveniendi, ut perpetuò per plateas vagaretur, quærendo utrùm fortè aliquem à viatore amissum reperiret. Ita student fere omnes Chymistæ, Geometræ plurimi, & Philosophi non pauci: & quidem non nego illos interdum tam feliciter errare, ut aliquid veri reperiant; ideo tamen non magis industrios esse concedo, sed tantùm magis fortunatos. Atqui longè satius est de nullius rei veritate quærendâ unquam cogitare, quàm id facere absque methodo: certissimum enim est, per ejusmodi studia inordinatâ, & meditationes obscuras, naturale lumen confundi, atque ingenia excæcari: & quicumque ita in tenebris ambulare assuescunt, adeò debilitant oculorum aciem, ut postea lucem apertam ferre non possint, quod etiam experienciâ comprobatur, cum sæpiùs videamus illos, qui litteris operam

nun-

numquam navarunt, longè solidiùs & clariùs de obviis rebus judicare, quàm qui perpetuò in scholis sunt versati. Per methodum autem intelligo regulas certas & faciles, quas quicumque exactè servaverit, nihil unquam falsum pro vero supponet, & nullo mentis conatu inutiliter consumpro, sed gradatim semper augendo scientiam, perveniet ad veram cognitionem eorum omnium quorum erit capax.

Notanda autem hïc sunt duo hæc, nihil nimirum falsum pro vero supponere, & ad omnium cognitionem pervenire: quoniam, si quid ignoramus ex iis omnibus quæ possumus scire, id fit tantum, vel quia nunquam advertimus viam ullam, quæ nos duceret ad talem cognitionem, vel quia in errorem contrarium lapsi sumus. At si methodus rectè explicet, quomodo mentis intuitu sit utendum, ne in errorem vero contrarium delabamur, & quomodo deductiones inveniendæ sint, ut ad omnium cognitionem perveniamus, nihil aliud requiri mihi videtur ut sit completa, cum nullam scientiam haberi posse, nisi per mentis intuitum vel deductionem, jam antè dictum sit. Neque enim etiam illa extendi potest ad docendum, quomodo hæ ipsæ operationes faciendæ sint, quia sunt omnium simplicissimæ & primæ, aded ut, nisi illis uti jam antè posset intellectus noster, nulla ipsius methodi præcepta quantumcumque facilia comprehenderet. Aliæ autem mentis operationes, quas harum priorum auxilio dirigere contendit Dialectica, hïc sunt inutiles, vel potiùs inter impedimenta numerandæ, quia nihil puro rationis lumini superaddi potest, quod illud aliquo modo non obscuret.

Cum igitur hujus methodi utilitas sit tanta, ut sine illâ litteris operam dare, nociturum esse videatur potiùs, quàm profuturum, facilè mihi persuadeo, illam jam antè à majoribus ingenis, vel solius naturæ ductu, fuisse aliquo modo perspectam. Habet enim humana mens nescio quid divini, in quo prima cogitationum utilium semina ita jacta sunt, ut sæpe quantumvis neglecta & transverfis studiis suffocata spontaneam frugem producant; quod experimur in facillimis scientiæ copia Arithmetica & Geometria: satis enim advertimus veteres Geometras analysi quâdam usos fuisse, quam ad omnium problematum resolutionem extendebant, licet eandem posteris inviderint. Et jam viget Arithmeticæ genus quoddam, quod Algebram vocant, ad id præstandum circa numeros, quod veteres circa figuras faciebant. Atque hæc duo nihil aliud sunt, quàm spontaneæ fruges ex ingenis hujus methodi principiis natæ, quas non miror circa harum artium simplicissima objecta feliciter crevisse hæctenus, quàm in ceteris, ubi majora copia impedimenta solent suffocare, sed ubi tamen etiam, modo summâ curâ excolantur, haud dubiè poterunt ad perfectam maturitatem pervenire.

Hoc vero ego præcipuè in hoc tractatu faciendum suscepi: neque

AD DIRECTIONEM INGENII.

que enim magni facerem has regulas, si non sufficerent nisi ad inania illa problemata resolvenda, quibus Logistæ vel Geometrarum otiosi ludere consueverunt. Sic enim me nihil aliud præstitisse crederem, quam quod fortasse subtilius nugarer quam ceteri. Et quamvis multa de figuris & numeris hic sim dicturus, quoniam ex nullis disciplinis tam evidentia nec tam certa peti possunt exempla, quæcumque tamen attentè respexerit ad meum sensum, facile percipiet, me nihil minus quam de vulgari Mathematica hic cogitare, sed quandam aliam me exponere disciplinam, cujus integumentum sine potius quam partes: hæc enim prima rationis humanæ rudimenta continere; & ad veritates ex quovis subiecto eliciendas se extendere debet; atque ut liberè loquar, hanc omni alia nobis humanitas tradita cognitione potiorem, ut pote aliarum omnium fontem, esse mihi persuadeo. Integumentum verò dixi, non quo hanc doctrinam tegere velim & involvere ad arcendum vulgus, sed potius ita vestire & ornare, ut humano ingenio accommodatior esse possit.

Cum primum ad Mathematicas disciplinas animum applicui, perlegi protinus pleraque ex iis, quæ ab illarum Auctoribus tradita solent, Arithmeticamque & Geometriam potissimum excolui, quia simplicissimæ & tanquam viæ ad cæteras esse dicebantur. Sed in neutra Scriptores, qui mihi abundè satisfecerint, tunc fortè incidiebant in manus: nam plurima quidem in iisdem legebam circa numeros, quæ subductis rationibus vera esse experiebam; circa figuras verò, multa ipsismet oculis quodammodo exhibebant, & ex quibusdam consequentibus concludebant: sed quare hæc ita se habeant, & quomodo invenirentur, menti ipsi non satis videbantur ostendere; ideoque non mirabar, si plerique etiam ex ingeniosis & eruditis delibatas istas artes vel citò negligant, ut pueriles & vanas, vel contrà ab iisdem addiscendis, tanquam valde difficilibus & intricatis, in ipso limine deierreantur. Nam revera nihil inanius est, quam circa nudos numeros figurasque imaginarias ita versari, ut velle videamur in talium nugarum cognitione conquiescere, atque superficialiis istis demonstrationibus, quæ casu sæpius quam arte inveniuntur, & magis ad oculos & imaginationem pertinent, quam ad intellectum, sic incubare, ut quodammodo ipsa ratione uti defuicamus; simulque nihil intricatius, quam tali probandi modo novas difficultates confusis numeris involutas expedire. Cum verò postea cogitarem, unde ergo fieret, ut primi olim Philosophi inventores neminem Matheseos imperitum ad studium sapientiæ vellemus admittere, tanquam hæc disciplina omnium facillima & maxime necessaria videatur ad ingenia capeffendis aliis majoribus scientiis erudienda & preparanda, planè suspicatus sum, quamdam eos Mathesim agnovisse valde diversam à vulgari nostræ ætatis; non quod

quodd existimem eandem illos perfectè scivisse, nam eorum insanæ exultationes & sacriantia pro levibus inventis apertè ostendunt quàm fuerint rudes; nec me ab opinione dimovent quardam illorum machinæ, quæ apud Historicos celebrantur: nam licet fortasse valde simplices extiterint, facili potuerunt ab ignarâ & mirabundâ multitudinè ad miraculorum famam exolli. Sed mihi persuadeo, primæ quædam veritatum semina humanis ingeniis à naturâ insita, quæ nos; quotidie torceres diversos legendo & audiendo, in nobis extinguiamus; tantas vires in rudi istâ & purâ antiquitate habuisse, ut eodem mentis lumine, quod virtutem voluptati, honestumque utili præferendum esse videbant, etsi, quare hoc ita esset, ignorarent, Philosophiæ etiam & Matheseos veras ideas agnoverint, quamvis ipsas scientias perfectè consequi nondum possent. Et quidem hujus veræ Matheseos vestigia quædam adhuc apparere mihi videntur in Pappo & Diophanto, qui, licet non primæ ætate, multis tamen sæculis antè hæc tempora vixerunt. Hanc vero postea ab ipsis Scriptoribus perniciosâ quadam astutiâ suppressam fuisse crediderim, nam sicut multos artifices de suis inventis taceisse comperum est, timuerunt tordè, quia facillima erat & simplex, ne vulgata vilesceret; malueruntque nobis in eius locum steriles qualdam veritates ex consequentibus acutè demonstrare, tanquam artis suæ effectus, ut illos miraremur, exhibere, quàm artem ipsam docere, quæ planè admirationem sustulisset. Fecerunt denique quidam ingeniosissimi viri, qui eandem hoc sæculo suscitare conati sunt: nam nihil aliud esse videtur ars illa, quam barbaro nomine Algebram vocant, si tantum multiplicibus numeris & inexplicabilibus figuris, quibus obtritur, ita possit excoli, ut non amplius ei desit perspicuitas & facilitas summa, qualem in verâ Mathesi debere esse supponimus. Quæ me cogitationes cum à particularibus studiis Arithmeticæ & Geometriæ ad generalem quamdam Matheseos investigationem revocassent, quæsi in primis, quidnam præcisè per illud nomen omnes intelligant, & quare non modò jam dicta, sed Astronomia etiam, Musica, Optica, Mechanica, aliæque complures, Mathematicæ partes dicantur. Hic enim vocis originem spectare non sufficit: nam cum Matheseos nomen idem tantum sonet quod disciplina, non minori jure, quàm Geometria ipsa, Mathematicæ vocarentur. Atqui videmus neminem fere esse, si prima tantum scholarum lumina teigerit, qui non facili distinguat ex his quæ occurrunt, quidnam ad Mathesim pertineat, & quid ad alias disciplinas. Quod attentius consideravi tandem innovit, illa omnia tantum, in quibus ordo vel mensura examinatur, ad Mathesim referri; nec interire nam in numeris, vel figuris, vel astris, vel sonis, aliove quovis objecto talis mensura querenda sit; ac proinde generalem quamdam esse debere scientiam, quæ id omne

explicet, quod circa ordinem & mensuram nulli speciali materiæ ad dicta queri potest, eandemque, non alieno vocabulo, sed jam inveterato atque usu recepto, Mathesim universalem nominari, quoniam in hac continetur illud omne, propter quod aliæ scientiæ & Mathematicæ partes appellantur. Quantum vero hæc aliis sibi subditis & utilitate & facilitate antecellat, patet ex eo, quod ad eadem omnia, ad quæ ista, & insuper ad alia multa extendatur, difficultatesque, si quas contineat, eadem etiam in illis existant, quibus insuper & aliæ insunt ex particularibus objectis, quas hæc non habet. Nunc vero, cum nomen ejus omnes norint, & circa quid versetur, etiam non attendentes, intelligant, unde sit ut plerique disciplinas alias, quæ ab eâ dependent, laboriosè perquirant, hanc autem ipsam nemo curet addiscere? Mirarer protecto, nisi scirem eam ab omnibus haberi facillimam, dudumque notavisse, semper humana ingenia, prætermisissimis quæ facile se putant posse, protinus ad nova & grandiora testinare.

At ego tenuitatis mee conscius talem ordinem in cognitione rerum querendâ pertinaciter observare statui, ut semper à simplicissimis & facillimis exorsus, nunquam ad alia pergam, donec in istis nihil mihi ulterius optandum superesse videatur: quapropter hanc Mathesim universalem, quantum in me fuit, hæcenus excolui, adeo ut deinceps me posse existimem paulò altiores scientias non prematurâ diligentia tractare. Sed priusquam hinc migrem, quæcunque superioribus studiis notatu digniora percepi, in unum colligere & ordine disponere conabor, tum ut ista olim, si usus exigit, quando crescente græte memoria minuitur, commodè repetam ex hoc libello, tum ut jam in eadem exoneratâ memoriâ possim liberiores animum ac cetera transferre.

REGULA V.

Tota methodus consistit in ordine & dispositione eorum, ad quæ mentis acies est convertenda, ut aliquam veritatem inveniamus. Atqui hanc exactè servabimus, si propositiones involutas & obscuras ad simplices gradatim reducamus, & deinde ex omnium simplicissimarum intuitu ad aliarum omnium cognitionem per eosdem gradus ascendere tentemus.

IN hoc uno totius humanæ industriæ summa continetur, atque hæc regula non minus servanda est rerum cognitionem aggressuro, quam Thesei solum labyrinthum ingressuro. Sed multi vel non reflectunt ad id quod præcipit, vel planè ignorant, vel præsumunt se non indigere, & sæpe adeo inordinate difficillimas examinant

12 AD DIRECTIONEM INGENII.

quæstiones, ut mihi videantur idem facere, ac si ex infimâ parte ad fastigium alicujus ædificii uno saltu conarentur pervenire, vel neglectis scilicet gradibus, qui ad hunc usum sunt destinati, vel non animadvertis. Ita faciunt omnes Astrologi, qui non cognita cœlorum naturâ, sed ne quidem motibus perfectè observatis, sperant se illorum effectus posse designare. Ita plerique qui Mechanicis student absque Physicâ; & nova ad motus ciendos instrumenta fabricant temere. Ita etiam Philosophi illi, qui neglectis experimentis veritatem ex proprio cerebro, quasi Jovis Minervam, orituram putant.

Et quidem illi omnes in hanc regulam peccant evidenter. Sed quia sæpe ordo, qui hic desideratur, adeo obscurus est & intricatus, & qualis sit, non omnes possint agnoscere, vix possunt satis cavere, ne aberrent, nisi diligenter observent, quid in sequenti propositione exponatur.

REGULA VI.

Ad res simplicissimas ab involutis distinguendos & ordine persequendas, oportet in unaquaque veram serie, in qua aliquot veritates ex aliis directè deduximus, observare, quid sit maxime simplex, & quomodo ab hoc cætera omnia magis, vel minus, vel æqualiter removeantur.

ET si nihil valde novum hæc propositio docere videatur, præcipuum tamen continet artis secretum, nec ulla utilior est in toto hoc tractatu: monet enim res omnes per quasdam series posse disponi, non quidem in quantum ad aliquod genus entis referuntur, sicut illas Philosophi in categorias suas diviserunt, sed in quantum unæ ex aliis cognosci possunt, ita ut, quoties aliqua difficultas occurrit, statim advertere possimus, utrum profuturum sit aliquas alias prius, & quamnam, & quo ordine perlustrare.

Ut autem id rectè fieri possit, notandum est primò, res omnes eo sensu quo ad nostrum propositum utiles esse possunt, ubi non illarum naturas solitarias spectamus, sed illas inter se comparamus, ut unæ ex aliis cognoscantur, dici posse, vel absolutas vel respectivas.

Absolutum voco, quidquid in se continet naturam puram & simplicem, de qua est quæstio; ut omne id quod consideratur quasi independens, causa, simplex, universale, unum, æquale, simile, rectum, vel alia hujusmodi; atque idem primum voco simplicissimum & facillimum, ut illo utamur in quæstionibus resolvendis.

Respectivum verò est, quod eandem quidem naturam, vel saltem ali-

aliquid ex eâ participat, secundum quod ad absolutum potest referri, & per quamdam seriem ab eo deduci: sed inuiper alia quardam in suo conceptu involvit, quæ respectus appello: tale est quidquid dicitur dependens, effectus, compositum, particulare, multa, inaequale, dissimile, obliquum, &c., quæ respectiva eò magis ab absolutis remouentur, quò plures ejusmodi respectus sibi invicem subordinatos continent, quos omnes distinguendos esse monemur in hac regulâ, & mutuum illorum inter se nexum naturalemque ordinem ita esse observandum, ut ab ultimo ad id, quod est inaximè absolutum, possimus pervenire per alios omnes transeundo.

Atque in hoc totius artis secretum consistit, ut in omnibus illud maxime absolutum diligenter advertamus: quædam enim sub unâ quidem consideratione magis absoluta sunt quàm aliâ, sed aliter spectata sunt magis respectiva, ut universale quidem magis absolutum est quàm particulare, quia naturam habet magis simplicem, sed eodem dici potest magis respectivum, quia ab individuis dependet ut existat, &c. Item quædam interdum sunt verè magis absoluta quàm alia, sed nondum tamen omnium inaximè: ut si respiciamus individua, species est quid absolutum; si genus, est quid respectivum: inter mensurabilia extensio est quid absolutum, sed inter extensiones longitudo, &c. Item denique ut melius intelligatur, nos hîc rerum cognoscendarum series, non uniuscujusque naturam spectare, de industriâ causam & æquale inter absoluta numeravimus, quamvis eorum natura sit verè respectiva: nam apud Philosophos quidem causa & effectus sunt correlativa. Hîc verò si queramus, qualis sit effectus, oportet prius causam cognoscere, & non contrâ; æqualia etiam sibi invicem correspondent, sed quæ inæqualia sunt, non agnoscimus nisi per comparisonem ad æqualia, & non contrâ, &c.

Notandum 2. paucas esse duntaxat naturas puras & simplices, quas primò & per se, non dependenter ab illis ullis, sed vel in ipsi^s experimentis, vel lumine quodam in nobis insito licet intueri, atque has dicimus diligenter esse observandas. Sunt enim eadem, quas in unâquâque serie maxime simplices appellamus: ceteræ autem omnes non aliter percipi possunt, quàm si ex istis deducuntur, idque vel immediatè & proximè, vel non nisi per duas aut tres aut plures conclusiones diversas, quarum numerus etiam est notandus: ut agnoscamus utrum illæ à primâ & maxime simplici propositione pluribus vel paucioribus gradibus removeantur, atque talis est ubique consequentiarum contextus, ex quo nascuntur illæ rerum quærendarum series, ad quas omnis quæstio reducenda, ut certâ methodo possit examinari. Quia verò non facile est cunctas recensere, & præterea, quia non tam memoriâ retinendæ sunt, quàm acumine quodam ingenii dignoscendæ, querendum est aliquid ad ingenia ita formanda, ut illas, quoties opus erit, statim animadvertanti

tant ; ad quod profectò nihil aptius esse sum expertus , quàm si assuecamus ad minima quæque ex iis , quæ jam antè percepimus , cum quâdam sagacitate reflectere.

Notandum denique 3. est , studiorum initia non esse faciendâ à rerum difficilium investigatione ; sed , antequam ad determinatas aliquas quæstiones nos accingamus , prius oportere abique ullo delictu colligere spontè obviâs veritates , & sensum postea videre , utrùm aliqua aliæ ex istis deduci possint , & rursus aliæ ex his , atque ita consequenter ; quo deinde factò , attentè reflectendum est ad adinventas veritates , cogitandumque diligenter , quare unas aliis prius & facilius potuerimus reperire , & quænam illæ sint ; & inde etiam judicemus , quando aliquam determinatam quæstionem aggrediemur , quibusnam aliis invenicendis juvet prius incumbere. P. 5. Occurrit mihi . numerum 6 , esse duplum ternarii ; quæsi verim deinde senarii duplum , nempe 12 , quæsi verim iterum , si habet , nunc duplum , nempe 24 , & huius nempe 48 , &c. ; atque inde deduxerim , ut faciliè sit , eandem esse proportionem inter 3 & 6 , quæ est inter 6 & 12 ; item inter 12 & 24 , &c. , ac proinde numeros , 3 , 6 , 12 , 24 , 48 , &c. esse continuè proportionales. Inde profectò , quamvis hæc omnia tam perspicua sint , ut prope modum puerilia videantur , attentè reflectendo intelligo , quâ ratione omnes quæstiones , quæ circa proportionem , sive habitudines rerum proponi possunt , involvantur , & quo ordine debeant queri : quod unum totius scientiæ puræ Mathematicæ summam complectitur.

Primum enim adverto , non difficilius inventum fuisse duplum senarii , quàm duplum ternarii ; atque pariter in omnibus inventâ proportionem inter duas quascumque magnitudines , dari posse alias innumeras , quæ eandem inter se habent proportionem , nec mutari naturam difficultatis , si quærantur 3 , sive 4 , sive plures ejusmodi , quia scilicet singulæ seorsim & nulla habita ratione ad cæteras sunt inveniendæ. Adverto deinde , quamvis , datis magnitudinibus 3 & 6 faciliè invenerim tertiam in continuâ proportionem , nempe 12 , non tamen eque faciliè datis duabus extremis , nempe 3 , & 12 , posse mediam inveniri , nempe 6 , cujus rei rationem inveniendi patet , hinc esse aliud difficultatis genus à præcedenti planè diversum ; quia , ut medium proportionale inveniatur , oportet simul attendere ad duo extrema , & ad proportionem , quæ est inter eadem duo , ut nova quædam ex ejus divisione habeatur ; quod valde diversum est ab eo , quod datis duabus magnitudinibus requiritur ad tertiam in continuâ proportionem inveniendam. Pergo etiam & examino , datis magnitudinibus 3 & 24 , utrùm eque faciliè una ex duabus mediis proportionalibus , nempe 6 & 12 , potuisset inveniri ; hæcque adhuc aliud difficultatis genus occurrit prioribus magis involutum ; quippe hinc , non ad unum tantum aut ad duo , sed ad tria diversa simul est attendendum , ut quartum inveniatur. Licet adhuc

adhuc ulterius progredi, & videre, utrum datis tantum 3 & 48 difficilius adhuc fuisset unum ex tribus mediis proportionalibus, nempe 6, 12, & 24, invenire; quod quidem ita videtur primâ fronte. Sed statim postea occurrit, hanc difficultatem dividi posse & minui, si scilicet primò queratur unicum tantum medium proportionale inter 3 & 48, nempe 12 & postea queratur aliud medium proportionale inter 3 & 12, nempe 6, & aliud inter 12 & 48, nempe 24, atque ita ad secundum difficultatis genus ante expositum reduci.

Ex quibus omnibus insuper animadverto, quo modo per diversas duas ejusdem rei cognitio quæri possit, quarum una aliâ longè difficilior & obscurior sit; ut ad inveniendâ hanc quatuor continuè proportionalia, 3, 6, 12, 24, si ex his supponantur duo consequenter nempe 3 & 6, vel 6 & 12, vel 12 & 24, ut ex illis reliqua inveniantur, res erit factu facillima; tuncque propositionem inveniendam directè examinari dicemus. Si verò supponantur duo alternatim nempe 3 & 12, vel 6 & 24, ut reliqua inde inveniantur, tunc difficultatem dicemus examinari indirectè primo modo. Si item supponantur duo extrema, nempe 3 & 24, ut ex his intermedia, 6 & 12, querantur, tunc examinabitur indirectè secundo modo. Et ita ulterius pergere possem, atque alia multa ex hoc uno exemplo deducere: sed ista sufficienter ut lector animadvertat quid velim, cum propositionem aliquam directè deduci dico, vel indirectè & putet, ex facillimis quibusque & primis rebus cognitis multa in aliis, etiam disciplinis ab attentè reflectentibus & sagaciter disquirentibus posse inveniri.

REGULA VII.

Ad scientiæ complementum oportet omnia & singula, quæ ad institutum nostrum pertinent, continuo & nullibi interrupto cogitationis motu perlästrare, atque illa sufficienti & ordinata enumeratione complecti.

EOrum, quæ hic proponuntur, observatio necessaria est ad illas veritates inter certas admittendas, quas suprà diximus à primis & per se notis principiis non immediatè deduci: hoc enim fit interdum per tam longum consequentiarum contextum, ut, cum ad illa devenimus, non faciliè recordemur totius itineris, quòd nos eò usque perduxit; ideoque memoriæ infirmitati continuo quodam cogitationis motu succurrendum esse dicimus. Si igitur, ex. gr. per diversas operationes cognoverim primò, qualis sit habitudo inter magnitudines A & B, deinde inter B & C, tum inter C & D, ac denique inter D & E, non idcirco video qualis sit inter A & E, nec possum intelligere præcisè ex jam cognitis, nisi omnium
re cor-

recorder : quamobrem illas continuo quodam imaginationis motu singula intuentis simul & ad alia tranſeuntis aliquoties percurram , donec à primâ ad ultimam tam celeriter tranſire didicerim ut ſerè nullas memorię partes relinquendo , rem totam ſimul videar intueri : hoc enim pacto dum memorię ſubvenitur , ingenii etiam tarditate mendatur , ejuſque capacitas quâdam ratione extenditur.

Addimus autem , nullibi interruptum debere eſſe hunc motum frequenter enim illi , qui nimis celeriter & ex remotis principiis aliquid deducere conantur , non omnem concluſionum intermediarum catenationem tam accuratè percurrunt , quin multa inconfideratè tranſiliant. At certè , ubi vel minimum quid eſt prætermiſſum , ſtatim catena rupta eſt , & tota concluſionis labitur certitudo.

Hic præterea enumerationem requiri dicimus ad ſcientię complementum : quoniam alia præcepta juvant quidem ad plurimas quaſtiones ſolvendas , ſed ſolius enumerationis auxilio fieri poſteſt , ut ad quamcumque animum applicemus , de illâ ſemper ſeremus iudicium verum & certum , ac proinde nihil nos planè effugiat , ſed de cunctis aliquid ſcire videamur.

Eſt igitur hic enumeratio ſive inductio , eorum omnium , quę ad propoſitam aliquam quaſtioneſpectant , tam diligens & accurata perquiſitio , ut ex illâ certò evidentèque concludamus nihil à nobis perperam fuiſſe prætermiſſum , adeò ut , quoties illa fuerimus uſi , ſi res petita nos lateat , ſaltem in hoc ſimus doctiores , quòd certò percipiamus , illam nullâ viâ à nobis cognitâ potuiſſe inveniri , & ſi forte , ut ſæpe continget , vias omnes , quę ad illam hominibus patent , potuerimus perlutrare , liceat audacter aſſerere , ſupra omnem ingenii humani captum poſitam eſſe ejus cognitionem.

Notandum præterea , per ſufficientem enumerationem ſive inductionem nos tantum illam intelligere , ex quâ veritas certius concluditur , quàm per omne aliud probandi genus præter ſimplicem intuitum , ad quem quoties aliqua cognitio non poteſt reduci , omnibus ſyllogiſmorum vinculis rejectis , ſuper eſt nobis unica hæc via , cui totam fidem debeamus adhibere : nam quęcumque una ex aliis immediatè deduximus , ſi illatio fuerit evidens , illa ad verum intuitum jam ſunt reducitur. Si autem ex multis & diſjunctis unum quid inferamus , ſæpe intellectûs noſtri capacitas non eſt tanta , ut illa omnia poſſit unico intuitu complecti : quo caſu illi hujus operationis certitudo debet ſufficere ; quemadmodum non poſſumus uno oculorum intuitu longioris alicujus catenę omnes annulos diſtinguere ; ſed nihilominus , ſi ſingulorum cum proximis connexionem viderimus , hoc ſufficiet ut dicamus etiam nos aſpexiſſe , quomodo ultimum cum primo connectatur.

Sufficientem hanc operationem eſſe debere dixi , quia ſæpe deſectiva eſſe poteſt , & per conſequens errori obnoxia : interdum enim ,

enim, etiamsi multa quidem enumeratione perlustremus, quæ valde evidèntia sunt, si tamen vel minimum quid omittamus, catena rupta est, & tota conclusionis labitur certitudo. Interdum etiam omnia certè enumeratione complectimur, sed non singula inter se distinguimus, adeò ut omnia tantùm confusè cognoscamus.

Porro interdum enumeratio hæc esse debet completa, interdum distincta, quandoque neutro est opus; ideoque dictum tantùm est, illam esse debere sufficientem. Nam si velim probare per enumerationem, quot genera entium sint corporea, sive aliquo pacto sub sensum cadant, non asseram illa tot esse, & non plura, nisi priùs certò noverim, me omnia enumeratione fuisse complexum, & singula ab invicem distinxisse. Si verò eadem viâ ostendere velim, animam rationalem non esse corpoream, non opus erit enumerationem esse completam, sed sufficiet, si omnia simul corpora aliquot collectionibus ita complectar, ut animam rationalem ad nullam ex his referri posse demonstrarem. Si denique per enumerationem velim ostendere, circuli aream esse majorem omnibus areis aliarum figurarum, quarum peripheria sit æqualis, non opus est omnes figuras recensere, sed sufficit de quibusdam in particulari hoc demonstrare, ut per inductionem idem etiam de alijs omnibus concludatur.

Addidi etiam, enumerationem debere esse ordinatam, tum quia ad jam enumeratos defectus nullum præsentius remedium est, quàm si ordine omnia perscrutemur, tum etiam, quia sæpe contingit, ut si singula, quæ ad rem propositam spectant, essent separatim perlustranda, nullius hominis vita sufficeret, sive quia nimis multa sunt, sive quia sæpiùs eadem occurrerent repetenda; sed si omnia illa optimo ordine disponamus, ut plurimùm ad certas classes reducuntur, ex quibus vel unicam exactè videre sufficiet, vel ex singulis aliquid, vel quasdam potius quàm cæteras, vel saltem nihil unquam bis frustra percurreremus: quod adeò juvat, ut sæpe multa propter ordinem bene institutum brevi tempore & facili negotio peragantur, quæ primâ fronte videbantur immensa.

Hic autem ordo rerum enumerandarum plerumque varius esse potest, atque ex uniuscujusque arbitrio dependet, ideoque ad illud acutiùs excogitandum meminisse oportet eorum, quæ dicta sunt in quintâ propositione. Per multa quoque sunt ex levioribus hominum artificijs, ad quæ inveniendâ tota methodus in hoc ordine disponendo consistit: sic si optimum anagramma conficere velis ex litterarum alicujus nominis transpositione, non opus est à facilioribus ad difficiliora transire, nec absoluta à respectivis distinguere, neque enim ista hic habent locum; sed sufficiet talem sibi proponere ordinem ad transpositiones litterarum examinandas, ut nunquam bis eadem percurrantur, & sit illarum numerus, ex. gr., in certas clas-

C

ses

18 R. DES-CARTES REGULÆ

ses ita distributus , ut statim appareat , in quibusnam major sit spes inveniendi quod quæritur: ita enim sæpe non longus erit, sed tantum puerilis labor .

Cæterum hæ tres ultimæ propositiones non sunt separandæ , quia ad illas simul plerumque est reflectendum , & pariter omnes ad methodi perfectionem concurrunt : neque multum intereat , utra prior doceretur , paucisque easdem hic explicamus , quia nihil aliud fere in reliquo tractatu habemus faciendum , ubi exhibebimus in particulari quæ hic in genere complexi sumus .

REGULA VIII.

Si in serie rerum querendarum aliquid occurrat , quod intellectus noster nequeat satis bene intueri , ibi sistendum est , neque cetera quæ sequuntur examinanda sunt , sed à labore supervacuo est abstinendum .

TRes regulæ præcedentes ordinem præcipiunt & explicant : hæc autem ostendit , quandonam sit omnino necessarius , quando utilis tantum : quippe quidquid integrum gradum constituit in illâ serie , per quam à respectivis ad absolutum quid , vel contrâ , veniendum est , illud necessario ante omnia quæ sequuntur est examinandum . Si verò , ut sæpe fit , multa ad eundem gradum pertineant , est quidem semper utile illa omnia perlustrare ordine : hunc tamen ita strictè & rigidè non cogimur observare , & plerumque , etiamsi non omnia , sed pauca tantum vel unicum quid ex illis perspicuè cognoscamus , ulterius tamen progredi licet .

Atque hæc regula necessario sequitur ex rationibus allatis ad secundam : neque tamen existinandum est , hanc nihil novi continere ad eruditionem promovendam , etsi nos tantum à rerum quarumdam dispositione arcere videatur , non autem ullam veritatem exponere , quippe Tyrones quidem nihil aliud docet , quàm ne operam perdant , eadem serena ratione , qua secunda . Sed illis , qui præcedentes septem regulas perfecte noverint , ostendit quâ ratione possint in quâlibet scientia sibi ipsis ita satisfacere , ut nihil ultra cupiant : nam quicumque priores exactè servaverit circa alicujus difficultatis solutionem , & tamen alicubi sistere ab hac jubebitur , tunc certò cognoscet , se scientiam quæsitam nullâ prorsus industriâ posse invenire , idque non ingenii culpa , sed quia obstat ipsius diffinitivæ naturæ , vel humanæ conditioni : quæ cognitio non minor scientia est , quàm illa quæ rei ipsius naturam exhibet ; & non ille videretur sanæ mentis , qui ulterius curiositatem exenderet .

Hæc omnia uno aut altero exemplo illustranda sunt . Si , v. g. , quæ-

querat aliquis solius Mathematicæ studiosus lineam illam, quam in Dioptrica anaclostica vocant, in quâ scilicet radii paralleli ita refringantur, ut omnes post refractionem se in uno puncto interfecerint, facile quidem animadvertet juxta regulas quintam & sextam hujus lineæ determinationem pendere à proportionem, quam servant anguli refractionis ad angulos incidentiæ: sed quia hujus indagandæ non erit capax, cum non ad Mathematicam pertineat, sed ad Physicam, hic sistere cogetur in limine, neque aliquid agere, si hanc cognitionem vel à Philosophis audire, vel ab experientia velit mutuari: peccaret enim in regulam tertiam, ac præterea hæc propositio composita adhuc est & respectiva: atqui de rebus tantum pure simplicibus & absolutis experientiam certam haberi posse dicitur suo loco; frustra etiam proportionem inter ejusmodi angulos aliquam supponet, quam omnium verissimam esse suspicabitur, tunc enim non amplius anaclosticam quæreret, sed tantum lineam, quæ suppositionis suæ rationem sequeretur.

Si verò aliquis, non solius Mathematicæ studiosus, sed qui juxta regulam primam de omnibus, quæ occurrunt, veritatem querere cupiat, in eandem difficultatem inciderit, ulterius inveniet, hanc proportionem inter angulos incidentiæ & refractionis pendere ab eorundem mutatione propter varietatem mediorum, rursum hanc mutationem pendere à medio, quod radius penetrat per totum diaphanum, atque hujus penetrationis cognitionem supponere illuminationis naturam etiam esse cognitam, denique ad illuminationem intelligendam sciendum esse, quid sit generaliter potentia naturalis, quod ultimum est in totâ hac serie maxime absolutum. Hoc igitur postquam per intuitum mentis clarè perspexerit, redibit per eisdem gradus juxta regulam quintam; atque si statim in secundo gradu illuminationis naturam non possit agnoscere, enumerabit per regulam septimam alias omnes potentias naturales, ut ex alicujus alterius cognitione saltem per imitationem, de quâ postea, hanc etiam intelligat: quo facto quæret, quâ ratione peneiret radius per totum diaphanum, & ita ordine cætera persequetur, donec ad ipsam anaclosticam pervenerit, quæ etiam si multis frustra hætenus fuerit quæsitâ, nihil tamen video quod aliquem nostrâ methodo perfectè utentem ab illius evidenti cognitione possit impedire.

Sed demus omnium nobilissimum exemplum. Si quis pro quæstione sibi proponat examinare veritates omnes, ad quarum cognitionem humana ratio sufficiat; quod mihi videtur semel in vitâ faciendum esse ab iis omnibus, qui serio student ad bonam mentem pervenire, ille profectò per regulas datas inveniet, nihil prius cognosci posse quam intellectum, cum ab hoc cæterorum omnium cognitio dependeat, & non contrâ; perspectis deinde illis omnibus quæ proxime sequuntur post intellectus puri cognitionem, inter cætera enu-

merabit quæcumque alia habemus instrumenta cognoscendi præter intellectum, quæ sunt tantum duo, nempe phantasia & sensus: omnem igitur collocabit industriam in distinguendis & examinandis illis tribus cognoscendi modis, videntque veritatem propriè vel falsitatem non nisi in solo intellectu esse posse, sed tantummodo ab aliis duobus suam sæpe originem ducere, attendet diligenter ad illa omnia, à quibus decipi potest, ut caveat, & enumerabit exactè vias omnes, quæ hominibus patent ad veritatem, certam ut sequatur: neque enim tam multæ sunt; quin faciliè omnes & per sufficientem enumerationem inveniatur, quodque mirum & incredibile videbitur inexpertis, statim atque distinxerit circa singula objecta cognitiones illas, quæ memoriam tantum implent vel ornant, ab iis propter quas verè aliquis magis eruditus dici debet: quod faciliè etiam assequetur

*Hic desit
cit ali-
quid.*

sentiatur, omnino se nihil ampliùs ignorare ingenii defectu vel artis; neque quidquam prorsus ab alio homine sciri posse cuius etiam non sit capax, modò tantum ad illud idem, ut par est, mentem applicet. Et quamvis multa sæpe ipsi proponi possint, à quibus querendis per hanc regulam prohibebitur; quia tamen clarè percipiet, illa eadem omnem humani ingenii captum excedere, non se idcirco magis ignarum esse arbitrabitur: sed hoc ipsum, quòd sciet, rem quælibet à nemine sciri posse, si æquusest, curiositati suæ sufficiet abundè.

Atqui ne semper incerti simus, quid possit animus, neque perperam & temere laboret, antequam ad res in particulari cognoscendas nos accingamus, oportet semel in vitâ diligentes quæsisse, quarumnam cognitionum humana ratio sit capax. Quod ut meliùs fiat, ex æquè facilibus, quæ utiliora sunt, semper priora queri debent.

Hæc methodus siquidem illas ex mechanicis artibus imitatur, quæ non aliarum ope indigent, sed tradunt ipsæmet, quomodo sua instrumenta faciendâ sint: si quis enim unam ex illis, ex. gr., fabrillem vellet exercere, omnibusque instrumentis esset destitutus, initio quidem uti cogeretur duro lapide, vel rudi aliquâ ferri massâ pro incude, saxum mallei loco sumere, signa in forcipes aptare, aliaque ejusmodi pro necessitate colligere; quibus deinde paratis, non statim enses aut cassides, neque quidquam eorum, quæ fiunt ex ferro, in usus aliorum eudere conaretur; sed ante omnia malleos, incudem, forcipes, & reliqua sibi ipsi utilia fabricaret. Quo exemplo docemur, cum in his initiis nonnisi incondita quædam præcepta, & quæ videntur potiùs mentibus nostris ingenita quàm arte parata, poterimus invenire, non statim Philosophorum lites dirimere, vel solvere Mathematicorum nodos, istorum ope esse tentandum; sed iisdem prius utendum ad alia, quæcumque ad veritatis examen magis necessaria sunt, summo studio perquirenda, cum præci-

præcipuè nulla ratio sit, quare difficilius videatur hæc eadem invenire, quam ullas quæstiones ex iis quæ in Geometriâ vel Physicâ aliisque disciplinis solent proponi.

At verò nihil hic utiliùs quæri potest, quàm quid sit humana cognitio & quoque extendatur, ideoque nunc hoc ipsum unicâ quæstione complectimur, quam omnium primam per regulas jam antè traditas examinandam esse censemus; idque semel in vitâ ab unoquoque ex iis, qui tantillum amant veritatem, esse faciendum: quoniam in illius investigatione vera instrumenta sciendi & tota methodus continentur. Nihil autem mihi videtur ineptius, quàm de naturæ arcanis, cælorum in hæc inferiora virtute, rerum futurarum prædictione, & similibus, ut multi faciunt, audacter disputare, & ne quidem tamen unquam, utrum ad illa inveniendâ humana ratio sufficiat, quæsitur. Neque res ardua aut difficilis videri debet, eius, quod in nobis ipsis sentimus, ingenii limites definire, cum sæpe de illis etiam quæ extra nos sunt & valde aliena, non dubitemus iudicare. Neque immensum est opus, res omnes in hac universitate contentas cogitatione velle complecti, ut quomodo singulæ mentis nostræ examini subiectæ sint, agnoscamus: nihil enim tam multiplex esse potest aut dispersum, quod per illam, de quâ egimus, enumerationem certis limitibus circumferibi atque in aliquot capita disponi non possit. Ut autem hoc experiamur, in quæstione propositâ primò, quidquid ad illam pertinet in duo membra dividimus; referri enim debet, vel ad nos qui cognitionis sumus capaces, vel ad res ipsas quæ cognosci possunt, quæ duo separatim discutimus:

Et quidem in nobis advertimus, solum intellectum esse scientiæ capacem; sed à tribus aliis facultatibus hunc juvari posse vel impediri, nempe ab imaginatione, sensu, & memoriâ. Videndum est igitur ordine, quid singulæ ex his facultatibus obesse possint ut caueamus, vel prodesse ut omnes illarum copias impendamus; atque ita hæc pars per sufficientem enumerationem erit discussa, ut ostendatur in sequenti propositione.

Veniendum deinde ad res ipsas, quæ tantum spectandæ sunt prout ab intellectu attinguntur; quò sensu diuidimus illas in naturas maximè simplices, & in complexas sive compositas: ex simplicibus nullæ esse possunt, nisi vel spirituales, vel corporeæ, vel ad utrumque pertinentes: denique ex compositis alias quidem intellectus tales esse experitur, antequam de iisdem aliquid determinare iudicet; alias autem ipse componit, quæ omnia fusius exponuntur in 12. prop. ubi demonstrabitur, falsitatem nullam esse posse, nisi in his ultimi quæ ab intellectu componuntur, quas idcirco adhuc distinguimus in illas, quæ ex simplicissimis naturis & per se cognitæ deducuntur, de quibus in toto sequenti libro tractabimus, & illas, quæ alias etiam præ-

præsupponunt, quas à parte rei compositas esse experimur, quibus exponendis tertium librum integrum destinamus.

Et quidem in toto tractatu conabimur vias omnes, quæ ad cognitionem veritatis hominibus patent, tam accuratè persequi & tam faciles exhibere, ut quicumque hanc totam methodum perfectè didicerit, quantumvis mediocri sit ingenio, videat tamen nullas omnino sibi potius quàm cæteris esse interclusas, nihilque amplius ignorare ingenii defectu vel artis; sed quoties ad alicujus rei cognitionem mentem applicabit, vel illam omnino reperiet, vel certè ab aliquo experimento pendere perspiciet quod in sua potestate non sit, ideoque non culpabit ingenium suum, quamvis ibi sistere cogatur, vel denique rem qualitatam omnem humani ingenii captum excedere demonstrabit, ac proinde non se ideo magis ignarum esse arbitrabitur, quia non minor scientia est hoc ipsum, quam quod quis aliud cognovisset.

REGULA IX.

Oportet ingenii aciem ad res minimas & maximè faciles totam converterte, atque in illis diutius immorari donec, assuescamus veritatem distinctè & perspicuè intueri.

Expositis duabus intellectus nostri operationibus, intuitu, & deductione, quibus solis ad scientias addiscendas utendum esse diximus, pergimus in hac & sequenti propositione explicare, quàm industria possimus aptiores reddi ad illas exercendas, & simul duas præcipuas ingenii facultates excolere, perspicacitatem scilicet, res singulas distinctè intuendo, & sagacitatem, unas ex aliis artificiosè deducendo.

Et quidem, quomodo, mentis intuitu sit utendum, vel ex ipsa oculorum comparatione cognoscimus: nam qui vult multa simul objecta eodem intuitu respicere, nihil illorum distinctè videt; & pariter, qui ad multa simul unico cogitationis actu solet attendere, confuso ingenio est: sed Artifices illi, qui in minutis operibus exercentur, & oculorum aciem ad singula puncta attentè dirigere consueverunt, usu capacitatem acquirunt res quantum libet exiguas & subtiles perfectè distinguendi; ita etiam illi, qui variis simul objectis cogitationem nunquam distrahunt, sed ad simplicissima quæque & facillima consideranda totam semper occupant, fiunt perspicaces.

Est autem commune vitium Mortalibus, ut quæ difficilia pulchriora videantur; plerique nihil se scire existimant, quando alicujus.

cujus rei causam valde perspicuam & simplicem vident, qui interim sublimes quasdam & aliè petitas Philosophorum rationes admirantur, etiam si illæ ut plurimum fundamentis nitantur à nemine satis unquam perspectis, malè sanè profecto qui tenebras chariores habent quàm lucem. Atqui notandum est illos, qui verè sciunt, quæ facilitate dignoscere veritatem, si vè illam ex simplici subiecto, si vè ex obscuro eduxerint: unamquamque enim simili, unico, & distincto actu comprehendunt, postquam semel ad illam pervenerunt: sed tota diversitas est in viâ, quæ certè longior esse debet, si ducat ad veritatem à primis & maximè absolutis principiis magis remotam.

Assuescunt igitur omnes oportet tam pauca simul & tam simplicia cogitatione complecti, ut nihil unquam se scire putent quod non æquè distinctè intueantur, ac illud quod omnium distinctissimè cognoscunt: ad quod quidem nonnulli longè aptiores nascuntur, quàm ceteri, sed arte etiam & exercitio ingenia ad hoc reddi possunt longè aptiora; unumque est quod omnium maximè hic monendum mihi videtur, nempe ut quisque firmiter sibi persuadeat, non ex magnis & obscuris rebus, sed ex facilibus tantum & magis obviis scientias quantum liber occultas esse deducendas.

Nam, e.g., si velim examinare, utrùm aliqua potentia naturalis possit eodem instanti transire ad locum distantem, & per totum medium, non statim admagnetis vim, vel astrorum influxus, sed ne quidem ad illuminationis celeritatem mentem convertam, ut inquiram, utrùm fortè tales actiones fiant instanti: hoc enim difficilius possem probare quàm quod quæritur; sed potius ad motus locales corporum reflectam, quia nihil in toto hoc genere magis sensibile esse potest, & advertam, lapidem quidem non posse in instanti ex uno loco ad alium pervenire, quia corpus est; potentiam vero, similem illi, quæ lapidem movet, non nisi in instanti communicari, si ex vno subiecto ad aliud nuda perveniat: ver. gr., si quantum vis longissimi baculi unam extremitatem moveam, facile concipio potentiam, per quam illa pars baculi movetur uno & eodem instanti, alias etiam omnes ejus partes necessariò movere, quia tunc communicatur nuda, neque in aliquo corpore existit, ut in lapide à quo deferatur.

Eodem modo si agnoscere velim, quomodo ab unâ & eadem simplici causâ contrarii simul effectus possint produci, non pharmaca à Medicis mutuabor, quæ humores quosdam expellant, alios retineant; non de Lunâ hariolabor, illam per lumen calefacere, & refrigerare per qualitatem occultam; sed potius intuebor libram, in quâ idem pondus uno & eodem instanti unam lancem elevat, dum aliam deprimat, & similia.

R E.

REGULA X.

Ut ingenium fiat sagax, exerceri debet in iisdem querendis, quæ iam ab aliis inventa sunt, & cum methodo etiam levissima quæque hominum artificia percurrere, sed illa maxime, quæ ordinem explicant vel supponunt.

EO me fateor natum esse ingenio, ut summam studiorum voluptatem, non in audiendis aliorum rationibus, sed in iisdem propria industria inveniendis semper posuerim: quod me unum cum juvenem adhuc ad scientias addiscendas allexisset, quoties novum inventum aliquis liber pollicebatur in titulo, antequam ulterius legerem, experiebar utrum fortè aliquid simile per ingenitam quamdam sagacitatem allequerer, cavebamque exacte, ne mihi hanc oblectationem innocuam festina lectio præriperet; quod toties successit, ut tandem animadverterim, me non amplius, ut ceteri solent, per vagas & cæcas disquisitiones, torturæ auxilio potius quam artis, ad rerum veritatem pervenire; sed certas regulas, quæ ad hoc non parum juvant, longâ experientia percepisse, quibus usus sum postea ad plures excogitandas, atque ita hanc totam methodum diligenter excolui, neque omnium maxime utilem studendi modum ab initio sequutum fuisse mihi persuasi.

Verùm, quia non omnium ingenia tam propensa sunt à naturâ rebus proprio Marte indagandis, hæc propositio docet, non statim in difficilioribus & arduis nos occupari oportere, sed levissimas quasque artes & simplicissimas prius esse discutiendas, illatque maxime, in quibus magis ordo regnat, ut sunt artificum qui telas & tapetia texunt, aut mulierum quæ acu purgant, vel fila intermiserunt texture infinitis modis variatæ; item omnes lusus numerorum & quæcumque ad Arithmeticam pertinent, & similia, quæ omnia mirum quantum ingenia exerceant, modò non ab aliis illorum inventionem mutuemur, sed à nobis ipsis: cum enim nihil in illis maneat occultum, & tota cognitionis humanæ capacitati aptentur, nobis distinctissime exhibent innumeros ordines, omnes inter se diversos, & nihilominus regulares, in quibus rite observandis ferè tota consistit humana sagacitas.

Monimusque idcirco, querenda esse illa cum methodo, quæ in istis levioribus non alia esse tolet, quam ordinis, vel in ipsa re existentis, vel subtiliter excogitati, constans observatio: ut si velimus legere scripturam ignotis characteribus velatam, nullus quidem ordo
hic

hic apparet, sed tamen aliquem fingimus, tum ad examinanda omnia præiudicia, quæ circa singulas notas, aut verba, aut sententias haberi possunt; tum etiam ad illa ita disponenda, ut per enumerationem cognoscamus quidquid ex illis potest deduci. Et maxime cavendum est, ne in similibus casu & sine arte divinandis tempus teramus: nam etiam si illa sæpe inveniri possent sine arte, & a felicitate interdum celerius fortasse, quam per methodum, hebetarent tamen ingenii lumen, & ita puerilibus & vanis assuefacerent, ut postea semper in rerum superficiebus hæreret, neque interius posset penetrare. Sed ne interim incidamus in errorem illorum, qui tantum rebus seriis & altioribus cogitationem occupant, de quibus post multos labores nonnisi confusam acquirunt scientiam, dum cupiunt profundam. In istis igitur facilioribus primum exercemur, oportet, sed cum methodo, ut per apertas & cognitatas vias, quasi ludentes ad intimam rerum veritatem semper penetrare assuefaciamus: nam hoc pacto sensim postea & tempore supra omnem spem brevi nos etiam equâ facilitate propositiones plures, quæ valde difficiles apparent & intricatæ, ex evidentibus principiis deducere posse sentiemus.

Mirabuntur autem fortasse nonnulli, quod hoc in loco, ubi quæ rationes aptiores reddamur ad veritates una ab aliis deducendas, inquirimus, omittamus omnia Dialecticorum præcepta, quibus rationem humanam regere se putant, dum quasdam formas differendi præseribunt, quæ tam necessario concludunt, ut illi confisa ratio, etiam si quodammodo ferietur ab ipsius illationis evidenti & attentâ consideratione, possit tamen interim aliquid certum ex vi formæ concludere: quippe ad verum elabi sæpe veritatem ex istis vinculis, dum interim illi ipsi, qui usi sunt in iisdem manent irretiti: quod aliis non tam frequenter accidit, atque experimur, acutissima quæque sophismata neminem fere unquam purâ ratione utentem, sed ipsos Sophistas fallere consuevisse.

Quamobrem hic nos præcipue caventes, ne ratio nostra ferietur, dum alicuius rei veritatem examinamus, reiicimus istas formas ut adversantes nostro instituto, & omnia potius adjumenta perquirimus, quibus cogitatio nostra retineatur attenta, sicut in sequentibus ostendetur. Atqui ut adhuc evidentius appareat, illam differendi artem nihil omnino conferre ad cognitionem veritatis, advertendum est, nullum posse Dialecticos syllogismum arte formare, qui verum concludat, nisi prius eiusdem materiam habuerint, id est nisi eandem veritatem, quæ in illo deducitur, iam antè cognoverint: unde patet, illos ipsos ex tali formâ nihil novi percipere, adeoque vulgarem Dialecticam omnino esse inutilem rerum veritatem investigare cupientibus; sed prodesse tantummodo interdum posse ad rationes iam cognitatas facilius aliis exponendas;

D

ac

ac proinde illam ex Philosophiâ ad Rhetoricam esse transferendam.

REGULA XI.

Postquam aliquot propositiones simplices sumus intuiti, si ex illis aliquid aliud concludamus, utile est easdem continuo & nullibi interrupto cogitationis motu percurrere, ad mutuos illorum respectus reflectere, & plura simul, quantum fieri potest, distincte concipere: ita enim & cognitio nostra longè certior fit, & maxime augetur ingenii capacitas.

Hic est occasio clariùs exponendi quæ de mentis intuitu ante dictæ sunt ad regulas tertiam & septimam: quoniam illum uno in loco deductioni opposuimus, in alio vero enumerationi tantum, quam definiuimus esse illationem ex multis & disjunctis rebus collectam, simplicem verò deductionem unius rei ex alterâ ibidem diximus fieri per intuitum.

Quod ita faciendum fuit, quia ad mentis intuitum duo requirimus, nempe ut propositio clarè & distinctè, deinde etiam ut tota simul & non successivè intelligatur: deductio verò, si de illâ faciendâ cogitamus, ut in regulâ tertiâ, non tota simul fieri videtur, sed motum quemdam ingenii nostri unum ex alio inferentis involvit; atque idcirco ibi illam ab intuitu iure distinximus. Si verò ad eandem, ut iam tacta est, attendamus, sicut in dictis ad regulam septimam, tunc nullum motum amplius designat, sed terminum motûs, atque ideo illam per intuitum videri supponimus, quando est simplex & perspicua, non autem quando est multiplex & involuta, cui enumerationis, sive inductionis nomen dedimus, quia tunc non tota simul ab intellectu potest comprehendi, sed ejus certitudo quodammodo à memoriâ dependet, in quâ judicia de singulis partibus enumeratis retineri debent, ut ex illis omnibus unum quid colligatur.

Atque hæc omnia ad huius regulæ interpretationem erant distinguenda: nam postquam nona egit de mentis intuitu tantum, decima de enumeratione solâ, hæc explicat, quo pacto hæc duæ operationes se mutuo iuvent & perficiant, ad eò ut in unam videantur coalescere, per motum quemdam cogitationis singula attentè intuitis simul & ad alia transcurrentis.

Cujus rei duplicem utilitatem designamus, nempe ad conclusionem, circa quam versamur, certius cognoscendam, & ad ingenium aliis inveniendis aptius reddendum: quippe memoria, quâ pendere di-

dictum est certitudinem conclusionum, quæ plura complectuntur quam uno intuitu capere possimus, cum labilis sit & infirma, revocari debet & firmari per continuum hunc & repetitum cogitationis motum: ut si per plures operationes cognoverim primò, qualis sit habitudo inter magnitudines primam & secundam, deinde inter secundam & tertiam, tum inter tertiam & quartam, ac denique inter quartam & quintam, non idcirco video qualis sit inter primam & quintam, nec possum deducere ex iam cognitis nisi omnium recorder; quamobrem mihi necesse est illas iteratà cogitatione percurrere, donec à primà ad ultimam tam celeriter transierim, ut fere nullas memoriæ partes relinquendo rem totam simul videar intueri.

Quà quidem ratione ingenii tarditatem emendari nemo non videt, & illius etiam amplificari conceptum. Sed insuper advertendum est, maximam huius regulæ utilitatem in eo consistere, quòd ad mutuam simplicium propositionum dependentiam reflectendo, usum acquiramus subito distinguendi, quid sit magis vel minus respectivum, & quibus gradibus ad absolutum reducat: ex. gr., si percurram aliquot magnitudines continuè proportionales, ad hæc omnia reflectam, nempe, pari conceptu & non magis vel minus facili me agnoscere habitudinem inter primam & secundam, secundam & tertiam, tertiam & quartam, & cætera, non autem me posse tam facile concipere, qualis sit dependentia secundæ à primâ & tertiâ simul, & adhuc multò difficilius eiusdem secundæ à prima & quartâ, & cætera; ex quibus deinde cognosco, quam ob causam, si datæ sint prima & secunda tantum, facile possim invenire tertiam & quartam, & cætera, quia scilicet hoc fit per conceptus particulares & distinctos: si verò datæ sint prima & tertia tantum, non tam facile mediam agnoscam, quia hoc fieri non potest, nisi per conceptum, qui duos ex prioribus simul involvat, si prima & quarta solæ sint datæ, adhuc difficilius duas medias intuebor, quia hæc tres simul conceptus implicantur, adeò ut ex consequenti difficilius etiam videretur ex primâ & quintâ tres medias invenire. Sed alia ratio est quare aliter contingat, quia scilicet, etiam si hæc quatuor conceptus simul iuncti sint, possunt tamen separari, cum quatuor per alium numerum dividatur, adeò ut possim querere tertiam solam ex primâ & quintâ, deinde secundam ex primâ & tertiâ, &c., ad quæ similia qui reflectere consuevit, quoties novam questionem examinat, statim agnoscit quid in illâ pariat difficultatem, & quis sit omnium simplicissimus modus; quod maximum est ad veritatis cognitionem adiumentum.

REGULA XII.

Denique omnibus utendum est intellectus, imaginationis, sensus; & memoriæ auxiliis, tum ad propositiones simplices distinctè intuendas, tum ad quæsitæ cum cognitis rûe componenda ut agnoscantur, tum ad illa inveniendæ, quæ ita inter se debeant conferri, ut nulla pars industria humanæ omittatur.

HÆc regula concludit omnia quæ suprà dicta sunt, & docet in genere, quæ in particulari erant explicanda hoc pacto.

Ad rerum cognitionem duo tantùm spectanda sunt, nos scilicet qui cognoscimus, & res ipsæ cognoscendæ. In nobis quatuor sunt facultates tantùm, quibus ad hoc uti possimus, nempe intellectus, imaginatio, sensus, & memoria: solus intellectus equidem percipiendæ veritatis est capax, qui tamen iuvandus est ab imaginatione, sensu, & memoriâ, ne quid fortè, quod in nostrâ industriâ possum sit, omittamus. Ex parte rerum tria examinare sufficit, nempe id primum quod sponte obvium est, deinde quomodo unum quid ex alio cognoscatur, & deinde quænam ex quibusque deducatur. Atque hæc enumeratio mihi videtur completa, nec ulla proflus omittere, ad quæ humana industria possit extendi.

Ad primum itaque me convertens, optarem exponere hoc in loco, quid sit mens hominis, quid corpus, quo modo hoc ab illâ informetur, quænam sint in toto composito facultates rebus cognoscendis inservientes, & quid agant singulæ, nisi nimis angustus mihi videretur ad illa omnia capiendâ, quæ præmittenda sunt, antequam harum rerum veritas possit omnibus patere: cupio enim semper ita scribere, ut nihil asseram ex iis, quæ in controversiam adduci soleant, nisi præmiserim easdem rationes, quæ me eò deduxerunt, & quibus existimo alios etiam posse persuaderi.

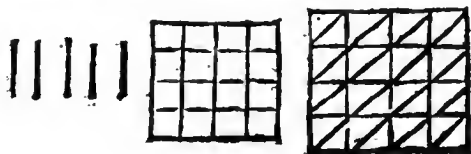
Sed quia iam hoc non licet, mihi sufficiet quàm brevissimè potero explicare, quidnam modus concipiendi illud omne, quod in nobis est, ad res cognoscendas sit maximè utilis ad meum institutum: neque creditis, nisi lubet, rem ita se habere. Sed quid impedit, quominus easdem suppositiones sequamini, si appareat, nihil illas ex rerum veritate minuire, sed tantum reddere omnia longè clariora, non secus quàm in Geometriâ quædam de quantitate supponitis, quibus nullâ ratione demonstrationum vis infirmatur, quamvis sæpe aliter in Phisicâ de eius naturâ sentiantis.

Concipiendum est igitur primò, sensus omnes externos, in quantum sunt partes corporis, etiam si illos applicemus ad objecta
per

AD DIRECTIONEM INGENII. 29

per actionem, nempe per motum localem, propriè tamen sentire per passionem tantùm, eadem ratione, quâ cera recipit figuram à sigillo: neque hoc per analogiam dici putandum est, sed planè eodem modo concipiendum, figuram externam corporis sentientis realiter mutari ab objecto, sicut illa, quæ est in superficie ceræ, mutatur à sigillo: quod non modò admittendum est, cum tangimus aliquod corpus ut figuratum, vel durum, vel asperum & cætera, sed etiam cum tactu percipimus calorem, vel frigus, & similia; item in aliis sensibus, nempe primum opacum, quod est in oculo, ita recipere figuram impressam ab illuminatione variis coloribus indutâ, & primum aurium, narium, & linguæ cutem objecto imperviam, ita novam quoque figuram mutuari à sono, odore, & sapore.

Atque hæc omnia ita concipere, multùm iuvat, cum nihil facilius sub sensum cadat quàm figura; tangitur enim & videtur: nihil autem saltim ex hac suppositione magis, quàm ex aliâ quâvis sequi demonstratur ex eo, quòd tam communis & simplex sit figuræ conceptus, ut involvatur in omni sensibili: ver. gr., colorem supponas esse quidquid vis, tamen eundem extensum esse non negabis, & per consequens figuratum: quid igitur sequetur incommodi, si caventes, ne aliquod novum ens inutiliter admittamus & temere fingamus, non negemus quidem de colore quidquid aliis placuerit, sed tantum abstrahamus ab omni alio, quàm quòd habeat figuræ naturam, & concipiamus diversitatem, quæ est inter album, cœruleum, rubrum, &c., veluti illam, quæ est inter has aut similes figuras,



&c., idemque de omnibus dici potest, cum figurarum infinitam multitudinem omnibus rerum sensibilibus differentiis exprimendis sufficere sit certum.

Secundò concipiendum est, dum sensus externus movetur ab objecto, figuram, quam recipit, deferri ad aliam quamdam corporis partem, quæ vocatur sensus communis, eodem instanti & abique ullius entis reali transitu ab uno ad aliud: planè eodem modo, quòd nunc, dum scribo, intelligo eodem instanti, quo singuli characteres in chartâ exprimuntur, non tantum inferiorem calami partem moveri, sed nullum in hac vel minimum motum esse posse, quin simul etiam in toto calamo recipiatur, atque illas omnes motuum diversitates etiam à superiori ejus parte in aère designari, etiamsi nihil reale ab uno extremo ad aliud transmigrare concipiam: quis enim putet minorem esse connexionem inter partes corporis humani, quàm

quàm inter illas calami ; & quid simplicius excogitari potest ad hoc exprimendum ?

Tertiò concipiendum est , sensum communem fungi etiam vice sigilli ad eandem figuras vel ideas à sensibus externis puras & sine corpore venientes in phantasiâ vel imaginatione veluti in cerâ formandas : atque hanc phantasiâ esse veram partem corporis & tantæ magnitudinis , ut diversæ ejus portiones plures figuras ab invicem distinctas induere possint , illasque diutius soleant retinere ; tuncque eadem est quæ memoria appellatur .

Quartò concipiendum est , vim motricem , sive ipsos nervos originem suam ducere à cerebro in quo phantasia est , à quâ illi diversimodè moventur , ut sensus communis à sensu externo , sive ut totus calamus à parte sui interiore : quod exemplum etiam ostendit , quomodo phantasia possit esse causâ multorum motuum in nervis , quorum tamen imagines non habeat in se expressas , sed alias quasdam , ex quibus isti motus consequi possint : neque enim totus calamus movetur , ut pars ejus inferior quinimo secundum majorem sui partem planè diverso & contrario motu videtur incedere . Atque ex his intelligere licet , quomodo fieri possint omnes aliorum animalium motus , quamvis in illis nulla prorsus rerum cognitio , sed phantasia tantum purè corporea admitatur ; item etiam , quomodo fiant in nobis ipsis omnes operationes illæ , quas percipimus absque ullo ministerio rationis .

Quintò denique concipiendum est , vim illam , per quam res propriè cognoscimus , esse purè spiritualem , atque à toto corpore non minus distinctam , quam sit sanguis ab osse , vel manus ab oculo , unicamque esse , quæ vel accipit figuras à sensu communi simul cum phantasiâ , vel ad illas , quæ in memoriâ servantur , se applicat , vel novas format , à quibus imaginatio ita occupatur , ut sæpe simul non sufficiat ad ideas à sensu communi accipiendas ; vel ad eandem vim motricem juxta puri corporis dispensationem transferendas . In quibus omnibus hæc vis cognoscens interdum patitur , interdum agit , & modò sigillum ; modò ceram imitatur ; quod tamen per analogiam tantum hic est sumendum ; neque enim in rebus corporeis aliquid omnino huic simile invenitur : atque una & eadem est vis , quæ si applicet se cum imaginatione ad sensum communem , dicitur videre , tangere , &c. , si ad imaginationem solam ut diversis figuris indutam , dicitur reminisci ; si ad eandem ut novas fingat , dicitur imaginari vel concipere , si denique sola agat , dicitur intelligere : quod ultimum quomodo fiat , fusiùs exponam suo loco . Et eadem etiam idcirco juxta has functiones diversas vocatur , vel intellectus purus , vel imaginatio , vel memoria , vel sensus : propriè autem ingenium appellatur , cum modò ideas in phantasiâ novas format , modò jam factis incumbit , consideramusque illam ut diver-

AD DIRECTIONEM INGENII. 31

diversis istis operationibus aptam, atque horum nominum distinctio erit in sequentibus observanda. Hic autem omnibus ita conceptis, facile colligit attentus Lector, quanam petenda sint ab unâquâque facultate auxilia, & quousque hominum industria ad supplendos ingenii defectus possit extendi.

Nam cum intellectus moveri possit ab imaginatione, vel contrâ agere in illam; item imaginatio possit agere in sensus per vim motricem illos applicando ad objecta, vel contrâ ipsi in illam, in quâ scilicet corporum imagines depingunt; memoria verò illa, saltem quæ corporea est & similis recordationi brutorum, nihil sit ab imaginatione distinctum; certò concluditur, si intellectus de illis agat, in quibus nihil sit corporeum, vel corporeo simile, illum non posse ab istis facultatibus adjuvari; sed contrâ ne ab iisdem impediatur, esse arcendos sensus, atque imaginationem, quantum fieri poterit, omni impressione distinctâ exuendam. Si verò intellectus examinandum aliquid sibi proponat, quod referri possit ad corpus, ejus idea, quàm distinctissime poterit, in imaginatione est formanda; ad quod commodius præstandum, res ipsa, quam hæc idea repræsentabit, sensibus externis est exhibenda; neque plura intellectum juvare possunt ad res singulas distinctè intuendas: ut verò ex pluribus unum quid deducat, quod sæpe faciendum est, rejiciendum ex rerum ideis, quidquid præsentem attentionem non requireret, ut facilius reliqua possint in memoriâ retineri; atque eodem modo non tunc res ipsæ sensibus externis erunt proponenda, sed potiùs compendiosa illarum quædam figuræ, quæ modò sufficiant ad cavendum lapsum; quò breviores, cò commodiores existunt. Atque hæc omnia quisquis observabit, nihil omnino mihi videbitur eorum, quæ ad hanc partem pertinent, omisisse.

Jam ut quoque secundum aggrediamur, & ut accuratè distinguamus simplicium rerum notiones ab istis quæ ex iisdem componuntur, ac videamus in utrisque, ubinam falsitas esse possit, ut caveamus, & quanam certò possint cognosci, ut his solis incumbamus. Hic loci, quemadmodum in superioribus, quædam assumenda sunt, quæ fortasse non apud omnes sunt in confesso: sed parùm refert, etsi non magis vera esse credantur, quàm circuli illi imaginabiles, quibus Astronomi phænomena sua describunt, modò illorum ope, qualis de qualibet re cognitio vera esse possit aut falsa, distinguatur.

Dicimus igitur primò; aliter spectandas esse res singulas in ordine ad cognitionem nostram, quàm si de iisdem loquamur prout revera existunt: nam, ver gr., consideremus aliquod corpus extensum & figuratum, faciemur quidem illud à parte rei esse quid unum & simplex, neque enim hoc sensu compositum dici posset ex naturâ corporis, extensione, & figurâ, quoniam hæc partes nunquam unæ
ab

ab aliis distincte extiterunt: respectu verò intellectus nostri compositum quid ex illis tribus naturis appellamus, quia prius singulas separatim intelleximus, quam potuimus judicare, illas tres in uno & eodem subiecto simul inveniri. Quamobrem hic de rebus non agentes, nisi quantum ab intellectu percipiuntur, illas tantum simplices vocamus, quarum cognitio tam perspicua est & distincta, ut in plures magis distincte cognitae mente dividi non possint: tales sunt figura, extensio, motus, &c., reliquas omnes quodammodo compositas ex his esse concipimus; quod adeò generaliter est sumendum, ut nequidem excipiantur illæ, quas interdum ex simplicibus ipsis abstrahimus, ut sit, si dicamus, figuram esse terminum rei extensæ, concipientes per terminum, aliquid magis generale quam per figuram, quia scilicet dici potest etiam terminus durationis, terminus motus, &c., tunc enim, etiamsi termini significatio à figurâ abstrahatur, non tamen idcirco magis simplex videri debet quam sit figura, sed potius cum aliis etiam rebus tribuatur, ut extremitati durationis vel motus &c., quæ res à figurâ toto genere differunt, ab his etiam debuit abstrahi, ac proinde est quid compositum ex pluribus naturis planè diversis, & quibus non nisi æquivocè applicatur.

Dicimus secundo, res illas quæ respectu nostri intellectus simplices dicuntur, esse vel purè intellectuales, vel purè materiales, vel communes. Purè intellectuales illæ sunt, quæ per lumen quoddam ingenitum, & absque ullius imaginis corporeæ adiumento ab intellectu cognoscuntur: tales enim nonnullas esse certum est, nec ullæ fingi potest idea corporea, quæ nobis representet, quid sit cognitio, quid dubium, quid ignorantia, item quid sit voluntatis actio, quam volitionem liceat appellare, & similia, quæ tamen omnia revera cognoscimus, atque tam facili, ut ad hoc sufficiat, nos rationis esse participes. Purè materiales illæ sunt, quæ non nisi in corporibus esse cognoscuntur, ut sunt figura, extensio, motus, &c. Denique communes dicendæ sunt, quæ modo rebus corporeis, modo spiritibus sine discrimine tribuuntur, ut existentia, unitas, duratio, & similia: huc etiam referendæ sunt communes illæ notiones, quæ sunt veluti vincula quædam ad alias naturas simplices inter se conjungendas, & quarum evidentia nititur quidquid ratiocinando concludimus: hæc scilicet, quæ sunt eadem uni tertio, sunt eadem inter se; item, quæ ad idem tertium eodem modo referri non possunt, aliquid etiam inter se habent diversum, &c., & quidem hæc communes possunt vel ab intellectu puro cognosci, vel ab eodem imagines rerum materialium intuentæ.

Ceterum inter has naturas simplices placet etiam numerare earundem privationes & negationes, quatenus à nobis intelliguntur, quia non minus vera cognitio est, per quam intueor quid sit nihil, vel

vel instans, vel quies, quàm illa, per quam intelligo quid sit existentia, vel duratio, vel motus: juvabitque hic concipiendi modus, ut possimus deinceps dicere reliqua omnia, quæ cognoscemus, ex istis naturis simplicibus composita esse; ut si iudicem aliquam figuram non moveri, dicam meam cogitationem esse aliquo modo compositam ex figurâ, & quiete, & sic de cæteris.

Dicimus tertio naturas illas simplices esse omnes per se notas, & nunquam ullam falsitatem continere, quod facile ostendetur, si distinguamus illam facultatem intellectûs, per quam res intuetur & cognoscit, ab eâ quâ iudicat affirmando vel negando; fieri enim potest, ut illa quæ revera cognoscimus, putemus nos ignorare, nempe si in illis præter id ipsum quod intuemur, sive quod attingimus cogitando, aliquid aliud nobis occultum inesse suspicemur, atque hæc nostra cogitatio sit falsa; quâ ratione evidens est nos falli, si quando aliquam ex naturis istis simplicibus à nobis totam non cognosci iudicemus: nam si de illâ vel minimum quid mente attingamus, quod perfectio necessarium est, cum de eadem nos aliquid iudicare supponatur ex hoc ipso concludendum est, nos totam illam cognoscere: neque enim aliter simplex dici posset, sed composita ex hoc quod in illa percipimus, & ex eo quod iudicamus nos ignorare.

Dicimus quarto, coniunctionem harum rerum simplicium inter se esse vel necessariâ vel contingentem. Necessaria est, cum una in alterius conceptu confusâ quâdam ratione ita implicatur, ut non possimus alterutram distincte concipere, si ab invicem se junctas esse iudicemus: hoc pacto figura extensioni coniuncta est, motus durationi, sive tempori, &c., quia nec figuram omni extensione carentem, nec motum omni duratione, concipere licet: ita etiam si dico, quatuor & tria sunt septem, hæc compositio necessaria est, neque enim septenarium distincte concipimus, nisi in illo ternarium & quaternarium confusâ quadam ratione includamus; atque eodem modo quidquid circa figuras vel numeros demonstratur, necessario continuum est cum eo, de quo affirmatur: neque tantum in sensibilibus hæc necessitas reperitur, sed etiam, ex. gr., si Socrates dicit se dubitare de omnibus, hinc necessario sequitur, ergo hoc saltem intelligit quod dubitat; item, ergo cognoscit aliquid posse esse verum vel falsum, &c., ista enim naturæ dubitationis necessario annexa sunt. Contingens verò est illorum unio quæ nulla inseparabili relatione coniunguntur; ut cum dicimus, corpus esse animatum, hominem esse vestitum, &c. atque etiam inulta sæpe necessario inter se juncta sunt, quæ inter contingentia numerantur à plerisque, qui illorum relationem non animadvertunt: ut hæc propositio, sum, ergo Deus est; item, intelligo, ergo mentem habeo à corpore distinctam, &c. Denique notandum est plurimarum

E

rum

rum propositionum, quæ necessariae sunt, convertas esse contingentes: ut quamvis ex eo quod sim, certò concludam, Deum esse, non tamen ex eo quod Deus sit, me etiam existere licet affirmare.

Dicimus quintò, nihil nos unquam intelligere posse præter istas naturas simplices, & quamdam illarum inter se mixturam five compositionem: & quidem sæpè facilius est plures inter se conjunctas semel advertere, quam unicam ab aliis separare: nam, ex. gr., possum cognoscere triangulum, etiamsi nunquam cogitaverim, in illà cognitione contineri etiam cognitionem anguli, lineæ, numeri tertii, figuræ, extensionis, &c., quod tamen non obstat, quominus dicamus trianguli naturam esse compositam ex omnibus istis naturis, atque easdem esse triangulo notiores, cum hæc ipsæ sint, quæ in illo intelliguntur: atque in eodem præterea alia fortasse multa involvuntur, quæ nos latent, ut magnitudo angulorum; qui sunt æquales duobus rectis, & innumeræ relationes, quæ sunt inter latera & angulos, vel capacitatem areæ, &c.

Dicimus sextò, naturas illas, quas compositas appellamus, à nobis cognosci, vel quia experimur quales sint, vel quia nos ipsi componimus. Experimur quidquid sensu percipimus, quidquid ex aliis audimus, & generaliter quæcumque ad intellectum nostrum, vel aliunde perveniunt, vel ex sui ipsius contemplatione reflexa: ubi notandum est, intellectum à nullo unquam experimento decipi posse, si præcise tantum intueatur rem sibi objectam, prout illam habet, vel in se ipso, vel in phantasmate; neque præterea iudicet imaginationem fideliter referre sensuum objecta, nec sensus veras rerum figuras inducere; nec denique res externas tales temper esse, quales apparent, in his enim omnibus errori sumus obnoxii; ut si quis fabulam nobis narraverit, & rem gestam esse credamus; si icterico morbo laborans flava omnia esse iudicet, quia oculum habet flavo colore tinctum; si denique latà imaginatione, ut melancholicis accidit, turbata ejus phantasmata res veras representare arbitremur. Sed hæc eadem sapientis intellectum non fallent, quoniam, quidquid ab imaginatione accipiet, verè quidem in illà depictum esse iudicabit; nunquam tamen asseret, illud idem integrum & absque ulla immutatione à rebus externis ad sensus, & à sensibus ad phantasiam defluxisse, nisi prius hoc ipsum alià aliquà ratione cognoverit. Componimus autem nos ipsi res quas intelligimus, quoties in illis aliquid inesse credimus, quod nullo experimento à mente nostrà immediatè perceptum est: ut si ictericus sibi persuadeat res visas esse flavas, hæc ejus cogitatio erit composita, ex eo quod illi phantasia sua representat, & eo quod assumit de suo, nempe colorem flavum apparere, non ex oculi vitio, sed quia res visæ revera sunt flave. Undè concluditur, nos fallitantum posse, dum res quas credimus, à nobis ipsis aliquo modo componuntur.

Dici-

AD DIRECTIONEM INGENII. 35.

Dicimus septimò, hanc compositionem tribus modis fieri posse ; nempe per impulsum , per conjecturam , vel per deductionem . Per impulsum sua de rebus iudicia componunt illi , qui ad aliquid credendum suo ingenio feruntur , nullâ ratione persuasi , sed tantum determinati , vel à potentia aquâ superiori , vel à propria libertate , vel à phantasiâ dispositionis : prima nunquam fallit , secunda rarò , tertia fere semper ; sed prima ad hunc locum non pertinet , quia sub artem non cadit . Per conjecturam , ut si ex eo , quòd aqua à centro remotior quàm terra sit etiam tenuioris substantiâ ; item aer aquâ superior , sit etiam illâ rarior , conjiciamus supra aerem nihil esse , quàm ætherem aliquem purissimum , & ipso aëre longè tenuiorem , &c. , quidquid autem hac ratione componimus , non quidem nos fallit , si tantum probabile esse judicemus , atque nunquam verum esse affirmemus , sed etiam doctiores non facit .

Supereft igitur sola deductio , per quam res ita componere possumus , ut certi simus de illarum veritate ; in quâ tamen etiam primi defectus esse possunt : ut si ex eo , quod in hoc spatio aëris plane nihil , nec visus , nec tactus , nec ullo alio sensu percipimus , concludamus illud esse inane , malè coniungentes naturam vacui cum illâ hujus spatii ; atque ita sit , quoties ex re particulari vel contingentî aliquid generale & necessariam deduci posse judicamus . Sed hunc errorem vitare in nostrâ potestate situm est , nempe , si nulla unquam inter se jungamus , nisi unius cum altero conjunctionem omnino necessariam esse intueamur : ut si deducamus , nihil esse posse figurarum quod non sit extensum , ex eo , quòd figura necessariam habeat cum extensione conjunctionem , &c.

Ex quibus omnibus colligitur primò , distinctè , atque ut opinor ; per sufficientem enumerationem nos exposuisse id quod initio tantum confusè & rudi minervâ potueramus ostendere , nempe nullas vias hominibus patere ad cognitionem etiam veritatis præter evidentem intuitum , & necessariam deductionem ; item etiam quid sint naturæ illæ simplices , de quibus in octavâ propositione . Atque perspicuum est , intuitum mentis , tum ad illas extendi , tum ad necessarias illarum inter se connexiones cognoscendas , tum denique ad reliqua omnia , quæ intellectus præcisè , vel in se ipso , vel in phantasiâ esse experitur . De deductione verò plura dicentur in sequentibus .

Colligitur secundò , nullam operam in naturis istis simplicibus cognoscendis esse collocandam , quia per se sunt satis notæ ; sed tantummodo in illis ab invicem separandis , & singulis scorsim defixâ mentis acie intueendis : nemo enim tam hebeti ingenio est , qui non percipiat se , dum sedet , aliquo modo differre à se ipso , dum pedibus insistit . Sed non omnes aquè distinctè separant naturam sitû à reliquo eo ,

quod in illa cogitatione continentur, nec possunt asserere nihil hinc immutari præter situm; quod non frustra hîmonemus, quia sæpe litterati tam ingeniosi esse solent, ut inueniant modum excutienti etiam in illis quæ per se evidentia sunt, atque a rusticis nunquam ignorantur: quod illis accidit, quotiescumque resistas per se notas per aliquid evidentius tentari exponere: vel enim aliud explicant, vel nihil omnino: nam qui non percipit illud omne quodcumque est, secundum quod immutatur, dum mutatur locum, & quis est qui conciperet eandem rem, cum dicitur illi, *locum esse superficiem corporis ambientis*: cum superficies ista possit mutari, in immoto & locum non mutante; vel contra mecum ita moveri, ut quavis eadem rem ardeat, non tamen amplius sim in eodem loco. At vero non videntur illi verba magica proferre, quæ vim habent & cultam & supra captum humani ingenii, qui dicunt *motum*, rem unicuique notissimam, *esse actum entis in potentia, prout est in potentia*? quis enim intelligit hæc verba? quis ignorat quid sit motus? & quis non fateatur illos nodum in scirpo quasivisse? dicendum est igitur, nullis unquam definitionibus ejusmodi res esse explicandas, ne loco simplicium compositas apprehendamus; sed illas tantum ab aliis omnibus secretas attentè ab unoquoque & pro lumine ingenii sui esse iutuendas.

Colligitur tertio, omnem humanam scientiam in hoc uno consistere, ut distinctè videamus, quomodo naturæ istæ simplices ad compositionem aliarum rerum simul concurrant: quod perutile est annotare: nam quoties aliqua difficultas examinanda proponitur, fere omnes hærent in limine, incerti quibus cogitationibus mentem debeant præbere, & rati querendum esse novum aliquod genus entis sibi prius ignotum: ut si petatur quid sit magnetis natura, illi protinus, quia rem arduam & difficilem esse augurantur, ab iis omnibus, quæ evidentia sunt, animum removentes, eundem ad difficilissima quæque convertunt, & vagi expectant utrum fortè per inane causarum multarum spatium oberrando aliquod novi sit reperiendus: sed qui cogitat, nihil in magnetem posse cognosci, quod non constet ex simplicibus quibusdam naturis & per se notis, non incertus quid agendum sit, primò diligenter colligit illa omnia, quæ de hoc lapide habere potest, experimenta, ex quibus deinde deducere conatur, qualis necessaria sit naturarum simplicium mixtura ad omnes illos, quos in magnetem expertus est, effectus producidos; quâ temel inventâ, audacter potest asserere, severam percepisse magnetis naturam, quantum ab homine & ex datis experimentis potuit inveniri.

Denique colligitur quarto ex dictis, nullas rerum cognitiones unas aliis obscuriores esse putandas, cum omnes ejusdem sint naturæ, & in solâ rerum per se notarum compositione consistant: quod
fere

Vere nulli advertunt, sed contrariâ opinione præventi, confidentiores quidem conjecturas suas tanquam veras demonstrationes asserere sibi permittunt, atque in rebus, quas prorsus ignorant, obscuras sæpe veritates quasi per nebulam se videre prælagiunt; quas proponere non verentur, conceptus suos quibuldam verbis alligantes, quorum ope multa disserere & consequenter loqui solent, sed quæ revera nec ipsi, nec audientes intelligunt: modestiores verò à multis examinandis sæpe abstinere, quamvis facilibus atque apprimè necessariis ad vitam, quia tantum se illis impares putant, cumque eadem ad aliis majori ingenio præditis percipi posse existiment, illorum sententias amplectuntur; quorum auctoritati magis confidunt.

Dicimus octavò, deduci tantum posse, vel res ex verbis, vel causam ab effectu, vel effectum à causâ, vel simile ex simili, vel partes, sive totum ipsum ex partibus — *Cetera defunt.*

Ceterum, ne quem tortè læcat præceptorum nostrorum catenatio, dividimus quidquid cognosci potest, in propositiones simplices, & quæstiones. Ad propositiones simplices non alia præcepta tradimus, quàm quæ vim cognoscendi præparant ad objecta quævis distinctius intuenda & sagacius perscrutanda, quoniam hæc sponte occurrere debent, nec quaeri possunt; quod in duodecim prioribus præceptis complexi sumus, & in quibus nos ea omnia exhibuisse existimamus, quæ rationis usum aliquomodo faciliorem reddere posse arbitramur. Ex quæstionibus autem aliæ intelliguntur perfectè, etiam si illarum solutio ignoretur, de quibus solis ægimus in duodecim regulis proximè sequentibus: aliæ denique non perfectè intelliguntur, quas ad duodecim posteriores regulas reservamus. Quam divisionem non sine consilio invenimus, tum ut nulla dicere cogamur, quæ sequentium cognitionem præsupponunt; tum ut illa priora doceamus, quibus etiam ad ingenia excolenda prius incumbendum esse sentimus. Notandum est, inter quæstiones, quæ perfectè intelliguntur, nos illas tantum ponere, in quibus tria distinctè percipimus; nempe, quibus signis id quod queritur possit agnosci, cum occurret, quid sit præcisè, ex quo illud deducere debeamus, & quomodo probandum sit, illa ab invicem ita pendere, ut unum nullâ ratione possit mutari, alio immutato, adeò ut habeamus omnes præmissas, nec aliud supersit docendum, quàm quomodo conclusio inveniatur, non quidem ex unâ re simplici unum quid deducendo (hoc enim sine præceptis fieri posse jam dictum est) sed unum quid ex multis simul implicatis dependens tam arctiuscè involvendo, ut nullibi major ingenii capacitas requiratur, quàm ad simplicissimam illationem faciendam: ejusmodi quæstiones, quia abstractæ sunt ut plurimum, & fere tantum in Arithmeticis vel Geometricis occurrunt, parùm utiles videbuntur imperitis:

tis : monito tamen in hac arte addiscendâ diutiùs versari debere & exerceri illos , qui posteriorem hujus methodi pacem , in quâ de aliis omnibus tractamus , perfectè cupiunt possidere .

R E G U L A X I I I

Si quæstionem perfectè intelligamus , illa est ab omni superfluo conceptu abstrahenda , ad simplicissimam evocanda , & in quàm minimas partes cum enumeratione dividenda .

A Tque iu hoc uno Dialecticos imitatur , quòd sicut illi ad syllogismorum formas tradendas , eorundem terminos , sive materiam cognitam esse supponunt ; ita etiam nos hic prærequirimus , quæstionem esse perfectè intellectam ; non autem , ut illi , duo extrema distinguimus & medium ; sed hoc pacto rem totam consideramus : primò in omni quæstione necesse est aliquid esse ignotum ; aliter enim frustra quæreretur ; secundò , illud idem debet esse aliquo modo designatum , aliter enim non essemus determinati ad illud potiùs , quàm ad aliud quidlibet inveniendum ; tertio , non potest ita designari , nisi per aliud quid quod sit cognitum : quæ omnia reperiuntur etiam in quæstionibus imperfectis : ut si quærratur , qualis sit magnetis natura , id quod intelligimus significari per hæc duo vocabula , *magnetis natura* , est cognitum , à quo determinamur ad hoc potiùs quàm ad aliud quærendum , &c. , sed insuper ut quæstio sit perfectæ , volumus illam omnino determinari , adeo ut nihil amplius quærratur , quàm id quod deduci potest ex datis : ut si petat aliquis à me , quid de naturâ magnetis sit inferendum præcisè ex illis experimentis , quæ Gilbertus se fecisse asserit , sive vera sint , sive falsa : item si petat , quid de naturâ soni iudicem præciserantur ex eo , quòd tres nervi A. B. C. aequalem edant sonum , inter quos ex suppositione B duplo crassior est quàm A , sed non longior , & tenditur à pondere duplo graviore ; C verò non quidem crassior est quàm A , sed duplo longior tantum , & tenditur tamen à pondere quadruplo graviore , &c. , ex quibus faciliè percipitur , quomodo omnes quæstiones imperfectæ ad perfectas reduci possint , ut fusius exponetur suo loco , & apparet etiam quomodo hæc regula possit observari , ad difficultatem bene intellectam ab omni superfluo conceptu abstrahendam , eoque reducendam , ut non amplius cogitemus , nos circa hoc vel illud subiectum versari , sed tantum in genere circa magnitudines quasdam inter se componendas ; nam , ver. gr. , postquam determinati sumus ad hæc vel illa

illa tantum de magnete experimenta spectanda, nulla superest difficultas in cogitatione nostra ab omnibus aliis removenda.

Additur præterea, difficultatem esse ad simplicissimam reducendam, nempe iuxta regulas quintam & sextam, & dividendam juxta septimam: ut si magnetem examinem ex pluribus experimentis, unum post aliud separatim percurram; item si sonum, ut dictum est, separatim inter se comparabo nervos A & B, deinde A & C. &c. ut postea omnia simul sufficienti enumeratione complectar, Atque hæc tria tantum occurrunt circa alicuius propositionis terminos servanda ab intellectu puro, antequam ejus ultimam solutionem aggrediamur, si sequentium undecim regularum usu indigeat, quæ quomodo faciendæ sint, ex tertiâ parte huius tractatus clarius patebit. Intelligimus autem per quæstiones, illa omnia in quibus reperitur verum vel falsum, quarum diuersa genera enumeranda sunt ad determinandum, quid circa unamquamque præstare valeamus.

Jamjam diximus, in solo intuitu rerum, sive simplicium, sive copulatarum, falsitatem esse non posse: neque etiam hoc sensu quæstiones appellantur, sed nomen illud acquirunt, statim atque de iisdem iudicium aliquod determinatum ferre deliberamus: neque enim illas petitiones tantum, quæ ab aliis fiunt, inter quæstiones numeramus, sed de ipsâ etiam ignorantia, sive potius dubitatione Socratis quæstio fuit, cum primum ad illam conversus Socrates cœpit inquirere, an verum esset se de omnibus dubitare; atque hoc ipsum asseruit.

Querimus autem vel res ex verbis, vel ex effectibus causas, vel ex causis effectus, vel ex partibus totum, sive alias partes, vel denique plura simul existis.

Res ex verbis queri dicimus, quoties difficultas in orationis obscuritate consistit; atque huc referuntur non solum omnia enigmata, quale fuit illud Sphingis de animali, quod initio est quadrupes, deinde bipes, & tandem postea fit tripes; item illud piscatorum, qui stantes in littore hamis & arundinibus ad pisces capiendos instructi aiebant, se non habere amplius illos quos ceperant, sed vi cœversa se habere illos quos nondum capere potuerant, &c. Sed præterea in maximâ parte eorum, de quibus litterati disputant, fere semper de nomine quæstio est: neque oportet de maioribus ingeniis tam male sentire, ut arbitremur illos res ipsas malè concipere, quoties easdem non satis aptis verbis explicant: si quando, ex. gr., superficiem corporis ambientis vocant locum, nullam rem falsam revera concipiunt, sed tantum nomine loci abutuntur, quod ex usu communi significat illam naturam simplicem & per se notam, ratione cujus aliquid dicitur hic esse vel ibi, quæ tota in quâdam relatione rei, quæ dicitur esse in loco, ad partes spatii extensi, consistit, &c.

& quam nonnulli, videntes nomen loci à superficie ambiente esse occupatum, ubi intrinsecum improprie dixerant, & sic de cæteris. Atque hæc quæstiones de nomine tam frequenter occurrunt ut si de verborum significatione inter Philosophos semper conveniret, scilicet omnes illorum controversiæ tollerentur.

Ex effectibus causæ quæruntur, quoties de aliquâ re, utrum sit, vel quid sit investigamus — *reliqua desunt.*

Cæterum quia, dum aliqua quæstio nobis solvenda proponitur, sæpe non statim advertimus, cuius illa generis existat, nec utrum res ex verbis, vel causa ab effectibus &c., querantur: idcirco de his in particulari dicere plura supervacaneum mihi videtur; brevius enim erit & commodius, si simul omnia, quæ faciendi sunt ad cuiuslibet difficultatis solutionem, ordine persequamur, ac proinde quælibet datâ quæstione imprimis enitendum est, ut distinctè intelligamus quid queratur.

Frequenter enim nonnulli in propositionibus investigandis ita festinant, ut ad illarum solutionem vagum ingenium applicent, antequam animadvertant, quibusnam signis rem quæsitam, si forte occurrerit, intersciant, non ininis inepti, quam puer aliquis missus à Domino, qui tam cupidus esset obsequendi, ut currere festinaret nondum mandatis acceptis, nec sciens, quoniam ire iubereetur.

At verò in omni quæstione, quamvis aliquid debeat esse incognitum, alioqui enim frustra quæreretur, oportet tamen hoc ipsum certis conditionibus ita esse designatum, ut omnino simus determinati ad unum quid potius quam ad aliud investigandum. Atque hæc sunt conditiones, quibus examinandis statim ab initio dicimus esse incumbendum: quod fiet, si ad singulas distinctè intendas mentis aciem convertamus, inquirentes diligenter quantum ab unâquâque illud ignotum quod quærimus sit finitatum: dupliciter enim hic falli solent humana ingenia, vel scilicet aliquid amplius quam datum sit assumendo ad determinandam quæstionem, vel contra aliquid omittendo.

Cavendum est, ne plura & strictiora, quam data sint, supponamus, præcipuè in enigmatibus aliisque petitionibus artificiose inventis, ad ingenia circumveniendâ; sed interdum etiam in aliis quæstionibus, quando ad illas solvendas aliquid quasi certum supponi videtur, quod nulla nobis certa ratio, sed inveterata opinio persuaserit: ex gr. in enigmate Sphingis non putandum est, pedis nomen veros tantum animalium pedes significare, sed videndum etiam, utrum ad alia quædam possit transferri, ut contingit, nempe ad manus infantis, & ad scorpionem senem, quia utrique his utuntur quasi pedibus ad incedendum. Item in illo piscatorum cavendum est, ne cogitatio piscium ita mentem nostram occupaverit, ut il-

lam

Iam avertat à cognitione iHorum animalium, quæ sæpe pauperes secum inviti circumferunt, & capta rejciunt. Item si queratur, quomodo constructum fuerit vas, quale vidimus aliquando, in cuius medio stabat columna, cui imposita erat Tantali effigies quasi bibere gessientis, in hoc autem vase aqua quidem infusa optimè continebatur, quamdiu non erat satis alta ut os Tantali ingrederetur; sed statim atque ad infelicia labra pervenerat, tota protinus effluebat: videtur quidem primâ fronte totum artificium fuisse in hac Tantali effigie construendâ, quæ tamen revera nullo modo determinat quæstionem, sed illam tantum comitatur: tota enim difficultas in hoc uno consistit, ut queramus quo modo vas sit ita construendum, ut aqua ex eo tota effluat, statim atque ad certam altitudinem pervenerit, prius autem nullo modo. Item denique si ex iis omnibus, quas circa astra habemus, observationibus queritur, quid de illorum motibus possimus certi asserere, non gratis assumendum est, terram esse immobilem atque in rerum medio constitutam, ut fecere Antiqui, quia nobis ab infantiâ ita visum est; sed hoc ipsum etiam in dubium revocari debet, ut examinemus postea, quid certi de hac re liceat judicare, & sic de ceteris.

Omissione verò peccamus, quoties aliqua conditio ad quæstionis determinationem requisita, in eadem vel expressa est, vel aliquo modo intelligenda, ad quam non reflectimus: ut si queratur motus perpetuus, non naturalis, qualis est astrorum vel fontium, sed ab humanâ industriâ factus, sicut nonnulli fieri posse crediderunt, existimantes terram perpetuò moveri circulariter circa suum axem, magnetem verò omnes terræ proprietates retinere, putantes se motum perpetuum inventuros, si hunc lapidem ita aptaverint, ut in orbem ita moveatur, vel certè ferro suum motum cum aliis suis virtutibus communicet: quod etsi contingeret, non tamen motum perpetuum arte facerent, sed illo tantum qui naturalis est uterentur; non aliter, quàm si ad fluminis lapsum rotam ita applicarent, ut semper moveretur: omitterent igitur illi conditionem ad quæstionis determinationem requisita, &c.

Quæstione insufficienter intellectâ, videndum est præcisè, in quo difficultas ejus consistat, ut hæc ab omnibus aliis abstracta facilius solvatur.

Non semper sufficit quæstionem intelligere, ad cognoscendum in quo sita sit ejus difficultas, sed insuper reflectendum est ad singula quæ in illâ requiruntur, ut si quæ occurrant nobis inventu facilia, illa omittamus, & illis ex propositione sublati, illud tantum remaneat quod ignoramus: ut in illâ quæstione de vase paulo antè descripto, facile quidem animadvertimus, quomodo vas faciendum sit, columna in ejus medio statuenda, avis pingenda, &c., quibus omnibus rejectis, ut ad rem non facientibus, superest nuda difficul-

ab aliis distincte extiterunt: respectu verò intellectus nostri compositum quid ex illis tribus naturis appellamus, quia prius singulas separatim intelleximus, quam potuimus judicare, illas tres in uno & eodem subiecto simul inveniri. Quamobrem hic de rebus non agentes, nisi quantum ab intellectu percipiuntur, illas tantum simplices vocamus, quarum cognitio tam perspicua est & distincta, ut in plures magis distincte cognitae mente dividi non possint: tales sunt figura, extensio, motus, &c., reliquas omnes quodammodo compositas ex his esse concipimus; quod adeo generaliter est sumendum, ut nequidem excipiantur illæ, quas interdum ex simplicibus ipsis abstrahimus, ut sit, si dicamus, figuram esse terminum rei extensæ, concipientes per terminum, aliquid magis generale quàm per figuram, quia scilicet dici potest etiam terminus durationis, terminus motus, &c., tunc enim, etiamsi termini significatio à figurâ abstrahatur, non tamen idcirco magis simplex videri debet quàm sit figura, sed potius cum aliis etiam rebus tribuatur, ut extremitati durationis vel motus &c., quæ res à figurâ toto genere differunt, ab his etiam debuit abstrahi, ac proinde est quid compositum ex pluribus naturis planè diversis, & quibus non nisi æquivocè applicatur.

Dicimus secundo, res illas quæ respectu nostri intellectus simplices dicuntur, esse vel purè intellectuales, vel purè materiales, vel communes. Purè intellectuales illæ sunt, quæ per lumen quoddam ingenitum, & absque ullius imaginis corporeæ adiumento ab intellectu cognoscuntur: tales enim nonnullas esse certum est, nec ullæ fingi potest idea corporea, quæ nobis representet, quid sit cognitio, quid dubium, quid ignorantia, item quid sit voluntatis actio, quam volitionem liceat appellare, & similia, quæ tamen omnia revera cognoscimus, atque tam facile, ut ad hoc sufficiat, nos rationis esse participes. Purè materiales illæ sunt, quæ non nisi in corporibus esse cognoscuntur, ut sunt figura, extensio, motus, &c. Denique communes dicendæ sunt, quæ modo rebus corporeis, modo spiritibus sine discrimine tribuuntur, ut existentia, unitas, duratio, & similia: huc etiam referendæ sunt communes illæ notionæ, quæ sunt veluti vincula quædam ad alias naturas simplices inter se conjungendas, & quarum evidentia nititur quidquid ratiocinando concludimus: hæc scilicet, quæ sunt eadem uni tertio, sunt eadem inter se; item, quæ ad idem tertium eodem modo referri non possunt, aliquid etiam inter se habent diversum, &c., & quidem hæc communes possunt vel ab intellectu puro cognosci, vel ab eodem imaginis rerum materialium intuitu.

Ceterum inter has naturas simplices placet etiam numerare earundem privationes & negationes, quatenus à nobis intelliguntur, quia non minùs vera cognitio est, per quam intueor quid sit nihil, vel

vel instans, vel quies, quàm illa, per quam intelligo quid sit existentia, vel duratio, vel motus: juvabitque hic concipiendi modus, ut possimus deinceps dicere reliqua omnia, quæ cognoscemus, ex istis naturis simplicibus composita esse; ut si iudicem aliquam figuram non moveri, dicam meam cogitationem esse aliquo modo compositam ex figurâ, & quiete, & sic de cæteris.

Dicimus tertio naturas illas simplices esse omnes per se notas, & nunquam ullam falsitatem continere, quod facile ostendetur, si distinguamus illam facultatem intellectûs, per quam res intuetur & cognoscit, ab eâ quâ iudicat affirmando vel negando; fieri enim potest, ut illa quæ revera cognoscimus, putemus nos ignorare, nempe si in illis præter id ipsum quod intuemur, sive quod attingimus cogitando, aliquid aliud nobis occultum inesse suspicemur, atque hæc nostra cogitatio sit falsa; quâ ratione evidens est nos falli, si quando aliquam ex naturis istis simplicibus à nobis totam non cognosci iudicemus: nam si de illâ vel minimum quid mente attingamus, quod profectò necessarium est, cum de eadem nos aliquid iudicare supponatur ex hoc ipso concludendum est, nos totam illam cognoscere: neque enim aliter simplex dici posset, sed composita ex hoc quod in illa percipimus, & ex eo quod iudicamus nos ignorare.

Dicimus quarto, coniunctionem harum rerum simplicium inter se esse vel necessariâ vel contingentem. Necessaria est, cum una in alterius conceptu confusâ quâdam ratione ita implicatur, ut non possimus alterutram distincte concipere, si ab invicem se junctas esse iudicemus: hoc pacto figura extensioni coniuncta est, motus durationi, sive tempori, &c., quia nec figuram omni extensione carentem, nec motum omni duratione, concipere licet: ita etiam si dico, quatuor & tria sunt septem, hæc compositio necessaria est, neque enim septenarium distincte concipimus, nisi in illo ternarium & quaternarium confusâ quadam ratione includamus; atque eodem modo quidquid circa figuras vel numeros demonstratur, necessario continuum est cum eo, de quo affirmatur: neque tantum in sensibilibus hæc necessitas reperitur, sed etiam, ex. gr., si Socrates dicit se dubitare de omnibus, hinc necessario sequitur, ergo hoc saltem intelligit quod dubitat; item, ergo cognoscit aliquid posse esse verum vel falsum, &c., ista enim naturæ dubitationis necessario annexa sunt. Contingens verò est illorum unio quæ nulla inseparabili relatione coniunguntur; ut cum dicimus, corpus esse animatum, hominem esse vestitum, &c. atque etiam multa sæpe necessario inter se juncta sunt, quæ inter contingentia numerantur à plerisque, qui illorum relationem non animadvertunt: ut hæc propositio, sum, ergo Deus est; item, intelligo, ergo mentem habeo à corpore distinctam, &c. Denique notandum est plurimarum

E

rum

rum propositionum, quæ necessariae sunt, conversas esse contingentes: ut quamvis ex eo quod sim, certò concludam, Deum esse, non tamen ex eo quod Deus sit, me etiam existere licet affirmare.

Dicimus quintò, nihil nos unquam intelligere posse præter istas naturas simplices, & quamdam illarum inter se mixturam five compositionem: & quidem sæpè facilius est plures inter se conjunctas semel advertiere, quam unicam ab aliis separare: nam, ex. gr., possum cognoscere triangulum, etiam si nunquam cogitaverim, in illà cognitione contineri etiam cognitionem anguli, linear, numeri tertii, figuræ, extensionis, &c., quod tamen non obstat, quominus dicamus trianguli naturam esse compositam ex omnibus istis naturis, atque easdem esse triangulo notiores, cum hæ ipse sint, quæ in illo intelliguntur: atque in eodem præterea aliæ fortasse multæ involuntur, quæ nos latent, ut magnitudo angulorum, qui sunt æquales duobus rectis, & innumerae relationes, quæ sunt inter latera & angulos, vel capacitatem areæ, &c.

Dicimus sextò, naturas illas, quas compositas appellamus, à nobis cognosci, vel quia experimur quales sint, vel quia nos ipsi componimus. Experimur quidquid sensu percipimus, quidquid ex aliis audimus, & generaliter quæcumque ad intellectum nostrum, vel aliunde perveniunt, vel ex sui ipsius contemplatione reflexa: ubi notandum est, intellectum à nullo unquam experimento decipi posse, si præcise tantum intueatur rem sibi objectam, prout illam habet, vel in se ipso, vel in phantasmate; neque præterea judicet imaginationem fideliter referre sensuum objecta, nec sensus veras rerum figuras induere; nec denique res externas tales semper esse, quales apparent, in his enim omnibus errori sumus obnoxii; ut si quis fabulam nobis narraverit, & rem gestam esse credamus; si icterico morbo laborans flava omnia esse judicet, quia oculum habet flavo colore tinctum; si denique laxa imaginatione, ut melancholicis accidit, turbata ejus phantasmata res veras representare arbitremur. Sed hæc eadem sapientis intellectum non fallent, quoniam, quidquid ab imaginatione accipiet, verè quidem in illà depictum esse indicabit; nunquam tamen asseret, illud idem integrum & absque ullà immutatione à rebus externis ad sensus, & à sensibus ad phantasiam defluxisse, nisi prius hoc ipsum alià aliquà ratione cognoverit. Componimus autem nos ipsi res quas intelligimus, quoties in illis aliquid inesse credimus, quod nullo experimento à mente nostrà immediate perceptum est: ut si ictericus sibi persuadeat res visas esse flavas, hæc ejus cogitatio erit composita, ex eo quod illi phantasia sua representat, & eo quod assumit de suo, nempe colorem flavum apparere, non ex oculi vitio, sed quia res visæ revera sunt flave. Undè concluditur, nos falli tantum posse, dum res quas credimus, à nobis ipsis aliquo modo componuntur.

Dici-

AD DIRECTIONEM INGENII. 35.

Dicimus septimò, hanc compositionem tribus modis fieri posse, nempe per impulsum, per conjecturam, vel per deductionem. Per impulsum sua de rebus iudicia componunt illi, qui ad aliquid credendum suo ingenio feruntur, nullâ ratione persuasi, sed tantum determinati, vel à potentia aiquâ superiori, vel à propriâ libertate, vel à phantasiæ dispositione: prima nunquam fallit, secunda raro, tertia fere semper; sed prima ad hunc locum non pertinet, quia sub artem non cadit. Per conjecturam, ut si ex eo, quod aqua à centro remotior quàm terra sit, etiam tenuioris substantiæ; item aer aquâ superior, sit etiam illâ rarior, conjiciamus supra aërem nihil esse, quàm ætherem aliquem purissimum, & ipso aëre longè tenuiorem, &c., quidquid autem hac ratione componamus, non quidem nos fallit, si tantum probabile esse judicemus, atque nunquam verum esse affirmemus, sed etiam doctiores non facit.

Superest igitur sola deductio; per quam res ita componere possumus, ut certi sumus de illarum veritate; in quâ tamen etiam plurimi defectus esse possunt: ut si ex eo, quod in hoc spatio aeris plane nihil, nec visu, nec tactu, nec ullo alio sensu percipimus, concludamus illud esse inane, malè coniungentes naturam vacui cum illâ hujus patit; atque ita sit, quoties ex re particulari vel contingentia aliquid generale & necessarium deduci posse judicamus. Sed hunc errorem vitare in nostrâ potestate situm est, nempe, si nulla unquam inter se jungamus, nisi unius cum altero conjunctionem omnino necessariam esse intueamur: ut si deducamus, nihil esse posse figuram quod non sit extensum, ex eo, quod figura necessariam habeat cum extensione conjunctionem, &c.

Ex quibus omnibus colligitur primò, distinctè, atque ut opinor; per sufficientem enumerationem nos exposuisse id quod initio tantum confusè & rudi minervâ potueramus ostendere; nempe nullas vias hominibus patere ad cognitionem certam veritatis præter evidentem intuitum, & necessariam deductionem; item etiam quid sint naturæ illæ simplices, de quibus in octavâ propositione. Atque perspicuum est, intuitum mentis, tum ad illas extendi, tum ad necessarias illarum inter se connexiones cognoscendas, tum denique ad reliqua omnia, quæ intellectus præcise, vel in se ipso, vel in phantasiâ esse experitur. De deductione verò plura dicentur in sequentibus.

Colligitur secundò, nullam operam in naturis istis simplicibus cognoscendis esse collocandam, quia per se sunt satis notæ; sed tantummodo in illis ab invicem separandis, & singulis seorsim defixâ mentis acie intueendis: nemo enim tam hebeti ingenio est, qui non percipiat se, dum sedet, aliquo modo differre à se ipso, dum pedibus insistit. Sed non omnes aquè distinctè separant naturam sitis à reliquo co-

quod in illa cogitatione continentur, nec possunt asserere nihil hinc immutari præter situm; quod non frustra hîmonemus, quia sæpe litterati tam ingeniosi esse solent, ut inueniant modum cæcutiendi etiam in illis quæ per se evidentiæ sunt, atque a rusticis nunquam ignorantur: quod illis accidit, quotiescumque res istas per se notas per aliquid evidentiùs tentant exponere: vel enim aliud explicant, vel nihil omnino: nam qui non percipit illud omne quodcumque est, secundum quod immutatur, dum mutamus locum, & quis est qui conciperet eandem rem, cum dicitur illi, *locum esse superficiem corporis ambientis*. Cum superficies ista possit mutari, in immoto & locum non mutante; vel contrà mecum ita moveri, ut quamvis eadem me ardeat, non tamen amplius sim in eodem loco. At vero non videntur illi verba magica proferre, quæ vim habent occultam & supra captum humani ingenii, qui dicunt *motum*, rem unicuique notissimam, *esse actum entis in potentia, prout est in potentia*? quis enim intelligit hæc verba? quis ignorat quid sit motus? & quis non fateatur illos nodum in scirpo quævisisse? dicendum est igitur, nullis unquam definitionibus ejusmodi res esse explicandas, ne loco simplicium compositas apprehendamus; sed illas tantum ab aliis omnibus secretas attentè ab unoquoque & pro lumine ingenii sui esse iutuendas.

Colligitur tertio, omnem humanam scientiam in hoc uno consistere, ut distinctè videamus, quomodo naturæ istæ simplices ad compositionem aliarum rerum simul concurrant: quod perutile est annotare: nam quoties aliqua difficultas examinanda proponitur, fere omnes hærent in limine, incerti quibus cogitationibus mentem debeant præbere, & rati querendum esse novum aliquod genus entis sibi prius ignotum: ut si petatur quid sit magnetis natura, illi protinus, quia rem arduam & difficilem esse augurantur, ab iis omnibus, quæ evidentiæ sunt, animum removentes, eundem ad difficilissima quæque convertunt, & vagi expectant utrum fortè per inane causarum multarum spatium oberrando aliquod novi sit reperiurus: sed qui cogitat, nihil in magnetè posse cognosci, quod non constet ex simplicibus quibusdam naturis & per se notis, non incertus quid agendum sit, primò diligenter colligit illa omnia, quæ de hoc lapide habere potest, experimenta, ex quibus deinde deducere conatur, qualis necessaria sit naturarum simplicium mixtura ad omnes illos, quos in magnetè expertus est, effectus producidos; quâ semel inventâ, audacter potest asserere, severam percipisse magnetis naturam, quantum ab homine & ex datis experimentis potuit inveniri.

Denique colligitur quarto ex dictis, nullas rerum cognitiones unas aliis obscuriores esse putandas, cum omnes ejusdem sint naturæ, & in solâ rerum per se notarum compositione consistant: quod
tunc

Fere nulli advertunt, sed contrariâ opinione præventi, confidentiores quidem conjecturas suas tanquàm veras demonstrationes asserere sibi permittunt, atque in rebus, quas prorsus ignorant, obscuras sæpe veritates quasi per nebulam se videre prælagiunt; quas proponere non verentur, conceptus suos quibusdam verbis alligantes, quorum ope multa disserere & consequenter loqui solent, sed quæ revera nec ipsi, nec audientes intelligunt: modestiores verò à multis examinandis sæpe abstinere, quamvis facilibus atque apprimè necessariis ad vitam, quia tantum se illis impares putant, cumque eadem ad alijs majori ingenio præditis percipi posse existiment, illorum sententias amplectuntur; quorum auctoritati magis confidunt.

Dicimus octavò, deduci tantum posse, vel res ex verbis, vel causam ab effectu, vel effectum à causâ, vel simile ex simili, vel partes, five totum ipsum ex partibus — *Cætera desunt.*

Cæterum, ne quem tortè læcet præceptorum nostrorum catenatio, dividimus quicquid cognosci potest, in propositiones simplices, & questiones. Ad propositiones simplices non alia præcepta tradimus, quàm quæ vim cognoscendi præparant ad objecta quævis distinctius intuenda & sagacius perferutanda, quoniam hæc sponte occurrere debent, nec queri possunt; quod in duodecim prioribus præceptis complexi sumus, & in quibus nos ea omnia exhibuisse existimamus, quæ rationis usum aliquomodo faciliorem reddere posse arbitramur. Ex questionibus autem aliæ intelliguntur perfectè, etiam si illarum solutio ignoretur, de quibus solis ægimus in duodecim regulis proximè sequentibus: aliæ denique non perfectè intelliguntur, quas ad duodecim posteriores regulas reservamus. Quam divisionem non sine consilio invenimus, tum ut nulla dicere cogamur, quæ sequentium cognitionem præsupponunt; tum ut illa priora doceamus, quibus etiam ad ingenia excolenda prius incumbendum esse sentimus. Notandum est, inter questiones, quæ perfectè intelliguntur, nos illas tantum ponere, in quibus tria distinctè percipimus, nempe, quibus signis id quod queritur possit agnosci, cum occurret, quid sit præcisè, ex quo illud deducere debeamus, & quomodo probandum sit, illa ab invicem ita pendere, ut unum nullâ ratione possit mutari, alio immutato, ad eò ut habeamus omnes præmissas, nec aliud inperfit docendum, quàm quomodo conclusio inveniat, non quidem ex unâ re simplici unum quid deducendo (hoc enim sine præceptis fieri posse jam dictum est) sed unum quid ex multis simul implicatis dependens tam artificiosè involvendo, ut nullibi major ingenii capacitas requiratur, quàm ad simplicissimam illationem faciendam: cujusmodi questiones, quia abstractæ sunt ut plurimum, & fere tantum in Arithmetis vel Geometricis occurrunt, parùm utiles videbuntur imperi-

tis : monēo tamen in hac arte addiscendā diutius vērari debere & exerceri illos , qui posteriorem huius methodi partem , in quā de aliis omnibus tractamus , perfectē cupiunt possidere .

R E G U L A X I I I

Si quæstionem perfectē intelligamus , illa est ab omni superfluo conceptu abstrahenda , ad simplicissimam evocanda , & in quā minimas partes cum enumeratione dividenda .

A Tque iu hoc uno Dialecticos imitamur , quōd sicut illi ad syllogismorum formas tradendas , eorundem terminos , sive materiam cognitam esse supponunt ; ita etiam nos hic prærequirimus , quæstionem esse perfectē intellectam ; non autem , ut illi , duo extrema distinguimus & medium ; sed hoc pacto rem totam consideramus : primò in omni quæstione necesse est aliquid esse ignotum ; aliter enim frustra quæreretur ; secundò , illud idem debet esse aliquo modo designatum , aliter enim non essemus determinati ad illud potiùs , quàm ad aliud quidlibet inveniendum ; tertio , non potest ita designari , nisi per aliud quid quod sit cognitum : quæ omnia reperiuntur etiam in quæstionibus imperfectis : ut si quæratur , qualis sit magnetis natura , id quod intelligimus significari per hæc duo vocabula , magnetis & natura , est cognitum , a quo determinamur ad hoc potiùs quàm ad aliud quærendum , &c. , sed insuper ut quæstio sit perfectæ , volumus illam omnino determinari , adeo ut nihil ampliùs quæratur , quàm id quod deduci potest ex datis : ut si petat aliquis à me , quid de naturâ magnetis sit inferendum præcisè ex illis experimentis , quæ Gilbertus se fecisse asserit , sive vera sint , sive falsa : item si petat , quid de naturâ soni iudicem præcisè tantum ex eo , quod tres nervi A. B. C. æqualem edant sonum , inter quos ex suppositione B duplo crassior est quàm A , sed non longior , & tenditur à pondere duplo graviori ; C verò non quidem crassior est quàm A , sed duplo longior tantum , & tenditur tamen à pondere quadruplo graviori , &c. , ex quibus facillè percipitur , quomodo omnes quæstiones imperfectæ ad perfectas reduci possint , ut fusiùs exponetur suo loco , & apparet etiam quo modo hæc regula possit observari , ad difficultatem bene intellectam ab omni superfluo conceptu abstrahendam , eoque reducendam , ut non ampliùs cogitemus , nos circa hoc vel illud subiectum versari , sed tantum in genere circa magnitudines quasdam inter se componendas ; nam , ver. gr. , postquam determinati sumus ad hæc vel illa

illa tantum de magnete experimenta spectanda, nulla superest difficultas in cogitatione nostra ab omnibus aliis removenda.

Additur præterea, difficultatem esse ad simplicissimam reducendam, nempe iuxta regulas quintam & sextam, & dividendam juxta septimam: ut si magnetem examinem ex pluribus experimentis, unum post aliud separatim percurram; item si sonum, ut dictum est, separatim inter se comparabo nervos A & B, deinde A & C. &c. ut postea omnia simul sufficienti enumeratione complectar, Atque hæc tria tantum occurrunt circa alicuius propositionis terminos servanda ab intellectu puro, antequam ejus ultimam solutionem aggrediamur, si sequentium undecim regularum usu indigeat, quæ quoinodo facienda sint, ex tertiâ parte huius tractatus clarius patebit. Intelligimus autem per quæstiones, illa omnia in quibus reperitur verum vel falsum, quarum diversa genera enumeranda sunt ad determinandum, quid circa unamquamque præstare valeamus.

Jamjam diximus, in solo intuitu rerum, sive simplicium, sive copularum, falsitatem esse non posse: neque etiam hoc sensu quæstiones appellantur, sed nomen illud acquirunt, statim atque de iisdem iudicium aliquod determinatum ferre deliberamus: neque enim illas petitiones tantum, quæ ab aliis fiunt, inter quæstiones numeramus, sed de ipsâ etiam ignorantia, sive potius dubitatione Socratis quæstio fuit, cum primum ad illam conversus Socrates cœpit inquirere, an verum esset se de omnibus dubitare; atque hoc ipsum asseruit.

Querimus autem vel res ex verbis, vel ex effectibus causas, vel ex causis effectus, vel ex partibus totum, sive alias partes, vel denique plura simul ex istis.

Res ex verbis queri dicimus, quoties difficultas in orationis obscuritate consistit; atque huc referuntur non solum omnia enigmata, quale fuit illud Sphingis de animali, quod initio est quadrupes, deinde bipes, & tandem postea fit tripes; item illud piscatorum, qui stantes in littore hamis & arundinibus ad pisces capiendos instructi aiebant, se non habere amplius illos quos ceperant, sed viceversa se habere illos quos nondum capere potuerant, &c. Sed præterea in maximâ parte eorum, de quibus literati disputant, tere semper de nomine quæstio est: neque oportet de maioribus ingeniiis tam male sentire, ut arbitremur illos res ipsas male concipere, quoties easdem non satis aptis verbis explicant: si quando, ex. gr., superficiem corporis ambientis vocant locum, nullam rem falsam revera concipiunt, sed tantum nomine loci abutuntur, quod ex usu communi significat illam naturam simplicem & per se notam, ratione cujus aliquid dicitur hic esse vel ibi, quæ tota in quâdam relatione rei, quæ dicitur esse in loco, ad partes spatii extensi, consistit, &c.

& quam nonnulli, videntes nomen loci à superficie ambiente esse occupatum, ubi intrinsecum improprie dixerunt, & sic de ceteris. Atque hæc quæstiones de nomine tam frequenter occurrunt, ut si de verborum significatione inter Philosophos semper conveniret, ferè omnes illorum controversiæ tollerentur.

Ex effectibus causæ quærentur, quoties de aliquâ re, utrum sit, vel quid sit investigamus — *reliqua desunt.*

Ceterum quia, dum aliqua quæstio nobis solvenda proponitur, sæpe non statim advertimus, cuius illa generis existat, nec utrum res ex verbis, vel causa ab effectibus &c., quærantur: idcirco de his in particulari dicere plura supervacaneum mihi videtur; brevius enim erit & commodius, si simul omnia, quæ facienda sunt ad cuiuslibet difficultatis solutionem, ordine persequamur, ac proinde quâlibet datâ quæstione imprimis enitendum est, ut distinctè intelligamus quid quærat.

Frequenter enim nonnulli in propositionibus investigandis ita festinant, ut ad illarum solutionem vagum ingenium applicent, antequam animadvertierint, quibusnam signis rem quæsitam, si fortè occurrerit, intuscent, non minus inepti, quam puer aliquis missus à Domino, qui tam cupidus esset obsequendi, ut currere cœstinaret nondum mandatis acceptis, nec sciens, quònam ire iubetur.

At verò in omni quæstione, quamvis aliquid debeat esse incognitum, alioqui enim frustra quæreretur, oportet tamen hoc ipsum certis conditionibus ita esse designatum, ut omnino simus determinati ad unum quid potius quam ad aliud investigandum. Atque hæc sunt conditiones, quibus examinandis statim ab initio dicimus esse incumbendum: quod fiet, si ad singulas distinctè intendas mentis aciem convertamus, inquirentes diligenter quantum ab unâquâque illud ignotum quod quærimus sit limitatum: dupliciter enim hic falli solent humana ingenia, vel scilicet aliquid amplius quàm datum sit assumendo ad determinandam quæstionem, vel contra aliquid omittendo.

Cavendum est, ne plura & strictiora, quàm data sint, supponamus, præcipuè in enigmatibus aliisque petitionibus artificiosè inventis, ad ingenia circumveniendâ; sed interdum etiam in aliis quæstionibus, quando ad illas solvendas aliquid quasi certum supponi videtur, quod nulla nobis certa ratio, sed inveterata opinio persuasit: ex. gr. in enigmate Sphingis non putandum est, pedis nomen veros tantum animalium pedes significare, sed videndum etiam, utrum ad alia quædam possit transferri, ut contingit, nempe ad manus infantis, & ad scipionem senem, quia utrique his utuntur quasi pedibus ad incedendum. Item in illo piscatorum cavendum est, ne cogitatio piscium ita mentem nostram occupaverit, ut illam

AD DIRECTIONEM INGENII. 41

Iam avertat à cognitione illorum animalium, quæ sæpe pauperes secum inviti circumferunt, & capta rejiciunt. Item si queratur, quomodo constructum fuerit vas, quale vidimus aliquando, in cuius medio stabat columna, cui imposita erat Tantali effigies quasi bibere gesticantis, in hoc autem vase aqua quidem infusa optimè continebatur, quamdiu non erat satis alta ut os Tantali ingrederetur; sed statim atque ad infelicia labra pervenerat, tota protinus effluebat: videtur quidem primâ fronte totum artificium fuisse in hac Tantali effigie construendâ, quæ tamen revera nullo modo determinat quæstionem, sed illam tantum comitatur: tota enim difficultas in hoc uno consistit, ut queramus quo modo vas sit ita construendum, ut aqua ex eo tota effluat, statim atque ad certam altitudinem pervenerit, prius autem nullo modo. Item denique si ex his omnibus, quas circa astra habemus, observationibus queritur, quid de illorum motibus possimus certi asserere, non gratis assumendum est, terram esse immobilem atque in rerum medio constitutam, ut fecere Antiqui, quia nobis ab infantiâ ita visum est; sed hoc ipsum etiam in dubium revocari debet, ut examinemus postea, quid certi de hac re liceat judicare, & sic de cæteris.

Omissione verò peccamus, quoties aliqua conditio ad quæstionis determinationem requisita, in eadem vel expressa est, vel aliquo modo intelligenda, ad quam non reflectimus: ut si queratur motus perpetuus, non naturalis, qualis est astrorum vel fontium, sed ab humanâ industriâ factus, sicut nonnulli fieri posse crediderunt, existimantes terram perpetuò moveri circulariter circa suum axem, magnetem verò omnes terræ proprietates retinere, putantes se motum perpetuum inventuros, si hunc lapidem ita aptaverint, ut in orbem ita moveatur, vel certè ferro suum motum cum aliis suis virtutibus communicet: quod etsi contingeret, non tamen motum perpetuum arte facerent, sed illo tantum qui naturalis est uterentur; non aliter, quàm si ad fluminis lapsum rotam ita applicarent, ut semper moveretur: omitterent igitur illi conditionem ad quæstionis determinationem requisita, &c.

Quæstione insufficienter intellectâ, videndum est præcisè, in quo difficultas ejus consistat, ut hæc ab omnibus aliis abstracta faciliùs solvatur.

Non semper sufficit quæstionem intelligere, ad cognoscendum in quo sita sit ejus difficultas, sed insuper reflectendum est ad singula quæ in illâ requiruntur, ut si quæ occurrant nobis inventu facilia, illa omittamus, & illis ex propositione sublatis, illud tantum remaneat quod ignoramus: ut in illâ quæstione de vase paulo antè descripto, faciliè quidem animadvertimus, quomodo vas faciendum sit, columna in ejus medio statuenda, avis pingenda, &c., quibus omnibus rejectis, ut ad rem non facientibus, superest nuda difficul-

tas in eo, quòd aqua priùs in vase contenta, postquam ad certam altitudinem pervenit, tota effuat, quod unde accadat, est querendum.

Hic igitur tantum operæ pretium esse dicimus, illa omnia, quæ in propositione data sunt, ordine perillustrare, reiciendo illa, quæ ad rem non facere apertè videbimus, necessaria retinendo, & dubia ad diligentius examen remittendo.

REGULA XIV.

Eadem est ad extensionem realem corporum transferenda, & tota per nudas figuras imaginationi proponenda: ita enim longè distinctius ab intell. lectu percipitur.

UT autem etiam imaginationis utamur adiumento, notandum est, quoties unum quid ignotum ex aliquo alio iam ante cognito deducitur, non idcirco novum aliquod genus entis inveniri, sed tantum extendi totam hanc cognitionem ad hoc, ut percipiamus rem quesitam participare hoc vel illo modo naturam eorum, quæ in propositione data sunt, ex gr., si quis à nativitate cæcus sit, non sperandum est, ullis unquam argumentis nos effecturos, ut veras percipiat colorum ideas, quale nos habemus à sensibus haustas. Sed si quis primarios colores viderit quidem aliquando, intermedios autem & mixtos nunquam, fieri potest, ut illorum etiam, quos non vidit, imagines ex aliorum similitudine per deductionem quamdam etingat. Eodem modo, si in magnete sit aliquod genus entis, cui nullum simile intellectus noster hactenus perceperit, non sperandum est, nos illud unquam ratiocinando cognituros, sed vel aliquo novo sensu instructos esse oporteret, vel mente divinà: quidquid autem hac in re ab humano ingenio præstari potest, nos adeptos esse credemus, si illam iam notorum entium, sive naturarum mixturam, quæ eisdem, qui in magnete apparent, effectus producat distinctissimè percipiamus.

Et quidem omnia hæc entia iam nota, qualia sunt extensio, figura, motus, & similia, quæ enumerare non est huius loci, per eandem ideam in diversis subiectis cognoscuntur, neque aliter imaginamur figuram coronæ, si sit argentea, quàm si sit aurea; atque hæc idea communis non aliter transfertur ex uno subiecto ad aliud, quàm per simplicem comparisonem, per quam affirmamus, quæsitum esse secundum hoc vel illud simile, vel idem, vel æquale cuidam dato, adeo ut in omni raticinatione per comparisonem tantum veritatem præcisè cognoscamus; ver, gr., hæc, omne A est B, omne

omne B est C, ergo omne A est C, comparantur inter se quassum & datum, nempe A & C secundum hoc quod utrumque sit B &c. Sed quia, ut sepe jam monuimus, syllogismorum forme nihil iuvant ad rerum veritatem percipiendam, proderit lectori, si illis planè rejectis, concipiat omnem omnino cognitionem, quæ non habetur per simplicem & purum unius rei solitaria intuitum, haberi per comparationem duorum aut plurium inter se. Et quidem tota fere rationis humana industria in hac operatione preparandâ consistit: quando enim aperta est & simplex, nullo artis adiumento, sed solius naturæ lumine est opus ad veritatem, quæ per illam habetur, intuendam. Notandumque est, comparationes dici tantum simplices & apertas, quoties quesitum & datum equaliter participant quamdam naturam; ceteras autem omnes non aliam ob causam preparatione indigere, quam quia natura illa communis non æqualiter est in utrâque, sed secundum alias quasdam habitudines sive proportioniones, in quibus involvitur, & præcipuam partem humanæ industriæ non in alio collocari, quam in proportionibus istis eò reducendis, ut equalitas inter quesitum, & aliquid quod sit cognitum, clarè videatur.

Notandum est deinde, nihil ad istam equalitatem reduci posse, nisi quod recipit maius & minus, atque illud omne per magnitudinis vocabulum comprehendendi, adeo ut, postquam iuxta regulam præcedentem difficultatis termini ab omni subiecto abstracti sunt, hic tantum deinceps circa magnitudines in genere intelligamus nos versari.

Ut verò aliquid etiam tunc imaginemur, nec intellectu puro utamur, sed speciebus in phantasiâ depictis adjuvo, notandum est denique, nihil dici de magnitudinibus in genere, quod non etiam ad quamlibet in specie possit referri.

Ex quibus facile concluditur, non parùm profuturum, transferamus illa, quæ de magnitudinibus in genere dici intelligimus ad illam magnitudinis speciem, quæ omnium facillimè & distinctissimè in imaginatione nostrâ pingetur.

Hanc verò esse extensionem realem corporis abstractam ab omni alio, quam quod sit figurata, sequitur ex dictis ad regulam duodecimam, ubi phantasiâ ipsam cum ideis in illâ existentibus nihil aliud esse concepimus, quam verum corpus reale extensum & figuratum; quod per se etiam est evidens, cum in nullo alio subiecto distinctius omnes proportionum differentie exhibeantur: quamvis enim una res dici possit magis vel minus alba quam altera, i. e. unus totus magis vel minus acutus, &c. sic de cæteris, non tamen exactè definire possumus, utrum talis excessus consistat in proportionem duplâ vel triplâ, &c., nisi per analogiam quamdam ad extensionem corporis figuratâ. Maneat ergo ratum

& fixum, quæstiones perfectè determinatas vix ullam difficultatem continere præter illam, quæ consistit in proportionibus inæqualitatis evolvendis; atque illud omne, in quo præcisè talis difficultas invenitur, facile posse & debere ab omni aliò subiecto separari, ac deinde transferri ad extensionem & figuras, de quibus solis idcirco deinceps usque ad regulam vigesimam quintam, omittà omni alià cogitatione, tractabimus.

Optarem hoc in loco lectorem non nisi ad Arithmeticæ & Geometriæ studià propensum, etiamsi in iisdem nondum versatum esse malim, quàm vulgari more eruditum: usus enim regularum, quas hic tradam in illis addiscendis, ad quod omnino futehit, longè facilior est, quàm in ullo aliò genere quæstionum, hujusque utilitas est tanta ad altiorem sapientiam consequendam, ut non verear dicere, hanc partem nostræ methodi non propter mathematica problematauisse inventam, sed potius hæc ferè tantum hujus excolendæ gratià esse addiscenda: nihilque supponam existis disciplinis, nisi fortè quedam per se nota & unicuique obvia; sed earundem cognitio, sicut ab aliis solet haberi, etiamsi nullis apertis erroribus sit corrupta, plurimis tamen obliquis & malè conceptis principiis obscuratur, quæ passim in sequentibus emendare conabimur.

Per extensionem intelligimus illud omne quod habet longitudinem, latitudinem, & profunditatem, non inquirentes, si sit verum corpus, si spatium tantum; nec majori explicatione indigere videur, cum nihil omnino facilius ab imaginatione nostrâ percipiatur. Quia tamen sæpe litterati tam acutis utuntur distinctionibus, ut lumen naturale dissipent, & tenebras inveniant etiam in illis quæ à rusticis nunquam ignorantur, monendi sunt, hic per extensionem non distinctum quid & ab ipso subiecto separatim designari, neque in universum nos agnoscere ejusmodi entia philosophica, quæ revera sub imaginationem non cadunt; nam etiamsi aliquis sibi persuadere possit, ex. gr., si ad nihilum reducat quidquid est extensum in rerum naturâ, non repugnare interim, ipsam extensionem per se solam existere, non metur tunc ideâ corporeâ ad hunc conceptum, sed solo intellectu malè iudicante; quod ipse fatebitur, si attente reflectat ad illam ipsam extensionis imaginem, quam tunc in phantasiâ sua fingere conabitur: advertet enim, se eandem non percipere omni subiecto destitutam, sed omnino aliter imaginari quàm iudicat; aded ut illa entia abstracta (quidquid credat intellectus de rei veritate) nunquam tamen in phantasiâ à subiectis separata formentur.

Quia verò nihil deinceps sine imaginationis auxilio sumus acturi, operæ pretium est easq; distinguere, per quas ideas singulæ verborum significationes intellectui nostro sint proponendæ; quamobrem hæc tres loquendi formas considerandas proponimus, *extensio occu-*

pat

patet locum, corpus habet extensionem, & extensio non est corpus: quarum prima ostendit, quomodo extensio sumatur pro eo quod est extensum, idem enim planè concipio, si dicam, *extensio occupat locum*, quàm si dicam, *extensum occupat locum*; neque tamen idcirco ad fugiendam ambiguitatem voce, *extensum*, uti melius est, non enim tam distinctè significaret id quod concipimus, nempe subiectum aliquod occupare locum, quia extensum est, possetque aliquis interpretari tantùm, *extensum esse subiectum occupans locum*, non aliter quàm si dicerem, *animatum occupat locum*: quæ ratio explicat, quare hic de extensione nos acturos esse dixerimus potiùs, quàm de extenso, etiamsi eamdem non aliter concipiendam esse putamus quàm extensum. Jam pergamus ad hæc verba, *corpus habet extensionem*, ubi *extensionem* aliud quidem significare intelligimus quàm corpus, non tamen duas distinctas ideas in phantasiâ nostrâ formamus, unam corporis, aliam extensionis, sed unicam tantùm corporis extensi; nec aliud est à parte rei, quàm si dicerem, *corpus est extensum*; vel potiùs, *extensum est extensum*; quod peculiare est istis entibus, quæ in alio tantùm sunt, nec unquam sine subiecto concipi possunt, aliterque contingit in illis, quæ à subiectis realiter distinguuntur: nam si dicerem, ver. gr., *Petrus habet divitias*, planè diversa est idea Petri ab illâ divitiarum; item si dicerem, *Paulus est dives*, omnino aliud imaginarer, quàm si dicerem, *dives est dives*; quam diversitatem plerique non distinguentes falsò opinantur, extensionem continere aliquid distinctum ab eo quod est extensum, sicut divitiæ Pauli aliud sunt quàm Paulus. Denique si dicatur, *extensio non est corpus*, tunc extensionis vocabulum longè aliter sumitur quàm suprâ, atque in hac significatione nulla illi peculiaris idea in phantasiâ correspondet, sed tota hæc enuntiatio ab intellectu puro perficitur, qui solus habet facultatem ejusmodi entia abstracta separandi: quod plerique erroris occasio est, qui non animadvertentes, extensionem i.a. sumptam non posse ab imaginatione comprehendendi, illam sibi per veram ideam repræsentant, qualis idea cum necessario involvat corporis conceptum, si dicant extensionem ita conceptam non esse corpus, imprudenter implicentur in eo, quòd *idem simul sit corpus & non corpus*: ac magni est momenti distinguere enuntiationes, in quibus ejusmodi nomina, *extensio, figura, numerus, superficies, linea, punctum, unitas, &c.*, tam strictam habent significationem, ut aliquid excludant, à quo revera non sunt distinctæ: ut cum dicitur, *extensio, vel figura non est corpus, numerus non est res numerata, superficies est terminus corporis, linea superficies, punctum linea, unitas non est quantitas, &c.* quæ omnes & similes propositiones ab imaginatione omnino removendæ sunt, ut sint licet veræ; quamobrem de illis in sequentibus non sumus acturi. Notandumque est diligenter, in omnibus aliis propositionibus, in quibus

bus hæc nomina, quamvis eamdem significationem retineant, dicanturque eodem modo à subjectis abstracta, nihil tamen excludunt vel negant, à quo non realiter distinguantur, imaginationis adiumento nos uti posse & debere, quia tunc, etiam si intellectus præcisè tantum attendat ad illud quod verbo designatur, imaginatio tamen veram rei ideam fingere debet, ut ad ejus alias conditiones vocabulo non expressas, si quando usus exigat, idem intellectus possit converti, nec illas unquam imprudenter judicet fuisse exclusas: ut si de numero sit questio, imaginemur subjectum aliquod per multas unitates mensurabile, ad cujus solam multitudinem licet intellectus in præsentì reflectat, cavebimus tamen ne inde postea aliquid concludat, in quo res numerata à nostro conceptu exclusâ fuisse supponatur: sicuti faciunt illi, qui numeris mira tribuunt mysteria, & meras nugas, quibus certè non tantam adhiberent fidem, nisi numerum à rebus numeratis distinctum esse conciperent. Item si agamus de figurâ, putemus nos agere de subjecto extenso sub hac tantum ratione concepto, quòd sit figuratum si de corpore, putemus nos agere de eodem, ut longo, lato & profundo; si de superficie, concipiamus item, ut longum & latum, omisâ profunditate, non negatâ; si de lineâ, ut longum tantum; si de puncto, idem omisso omni alio, præterquam quòd sit ens: quæ omnia quamvis fuscè hic deducam, ita tamen præoccupata sunt mortalium ingenia, ut verear adhuc, ne valde pauci hac in parte ab omni errandi periculo sint satis tuti, explicationemque mei sensus nimis brevem in longo sermone reperiant: ipsæ enim artes Arithmetica & Geometria, quamvis omnium certissimæ, nos tamen hic fallunt: quis enim Logista numeros suos ab omni subjecto, non modò per intellectum abstractos, sed per imaginationem etiam verè distinguendos esse non putat? quis Geometra repugnantibus principiis objecti sui evidentiam non confundit, dum lineas carere latitudine judicat, & superficies profunditate, quas tamen easdem postea unas ex alijs componit, non advertens lineam, ex cujus fluxu superficiem fieri concipit, esse verum corpus illam autem, quæ latitudine caret, non esse nisi corporis modum, &c.? Sed ne in his recensendis diutius inmoremur, brevius erit exponere, quo pacto nostrum objectum concipiendum esse supponamus, ut de illo, quid quid in Arithmetice & Geometricis inest veritatis, quàm facillimè demonstremus.

Hic ergò versamur circa objectum extensum, nihil planè aliud in eo considerantes præter ipsam extensionem, abstinenteque de industria à vocabulo quantitatis, quia tam subtiles sunt quidam Philosophi, ut illam quoque ab extensione distinxerint: sed questiones omnes eo deductas esse supponimus, ut nihil aliud queratur, quàm quædam extensio cognoscenda ex eo, quòd comparetur cum quâdam aliâ extensione cognitâ: cum enim hic nullius novi

novi entis cognitionem expectemus, sed velimus duntaxat proportionem quantumcunque involutas eò reducere, ut illud, quod seest ignotum, æquale cuidam cognito reperiatur, certum est omnes proportionum differentias, quæcumque in aliis subjectis existunt, etiam inter duas vel plures extensiones posse inveniri, ac proinde sufficit ad nostrum institutum, si in ipsa extensione illa omnia consideremus, quæ ad proportionum differentias exponendas possunt jare qualia occurrunt tantum tria, nempe, dimensio, unitas, & figura.

Per dimensionem nihil aliud intelligimus, quàm modum & rationem, secundum quam aliquod subjectum consideratur esse mensurabile, adeo ut non solum longitudo, latitudo, & profunditas sint dimensiones corporis, sed etiam gravitas sit dimensio, secundum quam subjecta ponderantur, celeritas sit dimensio, motus, & alia ejusmodi infinita: nam divisio ipsa in plures partes æquales, sive sit realis, sive intellectualis tantum, est proprie dimensio, secundum quam res numeramus, & modus ille, qui numerum facit, proprie dicitur esse species dimensionis, quamvis sit aliqua diversitas in significatione nominis: si enim consideramus partes in ordine ad totum, tunc numerare dicimur; si contrà totum spectemus ut in partes distributum, illud metimur; ver. gr., sæcula metimur annis, diebus, horis, & momentis, si autem numeremus momenta, dies, & annos, tandem sæcula implebimus.

Ex quibus patet, infinitas esse posse in eodem subjecto dimensiones diversas, illasque nihil prorsus superaddere rebus dimensib, sed eodem modo intelligi, sive habeant fundamentum reale in ipsis subjectis, sive ex arbitrio mentis nostræ fuerint excogitata: est enim aliquid reale gravitas corporis, vel celeritas motus, vel divisio sæculi in annos & dies; non autem divisio diei in horas & momenta, &c., quæ tamen omnia eodem se habent modo, si considerentur tantum sub ratione dimensionis, ut hic & in Mathematicis disciplinis est faciendum: pertinet enim magis ad Physicos examinare, utrum illarum fundamentum sit reale.

Cujus rei animadversio magnam Geometriæ adfert lucem, quoniam in illa fere omnes malè concipiunt tres species quantitatis, lineam, superficiem, & corpus. Jam enim antè relatam est, lineam & superficiem non cadere sub conceptum ut verè distinctas à corpore, vel ab invicem: si verò considerentur simpliciter, ut per intellectum abstractæ, tunc non magis diversæ sunt species quantitatis, quàm animal & vivens in homine sunt diversæ species substantiæ. Obiterque notandum est, tres corporum dimensiones, longitudinem, latitudinem, & profunditatem, nomine tenus ab invicem discrepare: nihil enim vetat, in solido aliquo dato utramlibet extensionem pro longitudine eligere, aliam pro latitudine, &c. Atque quamvis hæ tres duntaxat in omni re extensâ, ut extensâ
sim-

simpliciter, reale habeant fundamentum, non tamen illas magis hic spectamus, quàm alias infinitas, quæ vel finguntur ab intellectu, vel alia in rebus habent fundamenta: ut in triangulo, si illud perfectè velimus dimetiri, tria à parte rei nescenda sunt, nempe per tria latera, vel duo latera & unus angulus, vel duo anguli & area, &c. item in trapezio quinque, sex in tetraëdro &c., quæ omnia dici possunt dimensiones. Ut autem hic illas eligamus, quibus maxime imaginatio nostra adjuvatur, nunquam ad plures quàm unam vel duas in phantasia nostrâ depictas simul extendemus, etiamsi intelligamus in propositione, circa quam versabimur, quolibet alias existere: artis enim est ita illas in quàm plurimas distinguere, ut non nisi ad paucissimas simul, sed tamen successivè ad omnes, adveramus.

Unitas est natura illa communis, quam suprà diximus debere æqualiter participari ab illis omnibus quæ inter se comparantur; & nisi aliqua jam sit determinata, in quaestione possumus pro illâ assumere, sive unam ex magnitudinibus jam datis, sive aliam quamcumque, & erit communis aliarum omnium mensura, atque in illâ intelligimus tot esse dimensiones, quot in ipsis extremis, quæ inter se erunt comparanda, eandemque concipimus, vel simpliciter ut extensum quid, abstrahendo ab omni alio, tuncque idem erit cum puncto Geometrarum, dum ex ejus fluxu lineam componunt, vel ut lineam quamdam, vel ut quadratum.

Quod attinet ad figuras, jam suprà ostensum est, quomodo per illas (olas rerum omnium ideæ fingi possunt, superestque hoc in loco admonendum, ex innumeris illarum speciebus diversis, nos illis tantùm hic uti, quibus facillimè omnes habitudinum sive proportionum differentiæ exprimuntur: sunt autem duo duntaxat genera rerum, quæ inter se conferuntur, multitudines & magnitudines; habemusque etiam duo genera figurarum ad illas conceptui

nostro proponendas: nam ver. gr. puncta, quibus numerus triangulorum designatur, vel arbor quæ alicujus profapiam explicat,

(^{pater.}
filius, filia.)

&c., sunt figure ad multitudinem exhibendam, illæ autem, quæ continuæ sunt & indivisæ, ut Δ , \square tum, &c., magnitudines explicant.

Jam verò ut exponamus, quibusnam ex illis omnibus hic simus uturi, sciendum est, omnes habitudines, quæ inter entia ejusdem generis esse possunt, ad duo capita esse referendas, nempe ad ordinem, vel ad mensuram. Sciendum præterea, in ordine quidem excogitando non parum esse industriæ, ut passim videre est in hac
ne-

AD DIRECTIONEM INGENII.

49

methodo, quæ fere nihil aliud docet; in ordine autem cognoscendo postquam inventum est nullam prorsus difficultatem contineri, sed facile nos posse iuxta regulam septimam singulas partes ordinatas mente percurrere, quia scilicet in hoc habitudinū genere unæ ad alias referantur ex se solis, non autem mediante tertio, ut fit in mensuris, de quibus idcirco evolvendis tantum hic tractamus: agnosco enim, quis sit ordo inter A & B, nullo alio considerato præter utrumque extremum; non autem agnosco quæ sit proportio magnitudinis inter duo & tria, nisi considerato quodam tertio, nempe unitate, quæ utriusque est communis mensura.

Sciendum etiam, magnitudines continuas beneficio unitatis assumptitiæ posse totas interdum ad multitudinem reduci, & semper saltem ex parte, atque multitudinem unitatum posse postea tali ordine disponi, ut difficultas, quæ ad mensuræ cognitionem pertineat, tandem à solius ordinis inspectione dependeat, maximumque in hoc progressu esse artis adjumentum.

Sciendum est denique, ex dimensionibus magnitudinis continuæ nullas plane distinctius concipi, quam longitudinem & latitudinem, neque ad plures simul in eadem figurâ esse attendendum, ut duo diversâ inter se comparemus, quoniam artis est, si plura quàm duo diversâ inter se comparanda habeamus, illa successive percurrere, & ad duo duntaxat simul attendere.

Quibus animadversis facile colligitur, hic non minùs abstrahendas esse propositiones ab ipsis figuris, de quibus Geometra tractant, si de illis sit questio, quàm ab aliâ quavis materiâ, nullasque ad hunc usum esse retinendas, præter superficies rectilineas & rectangulas, vel lineas rectas, quas figuras quoque appellamus, quia per illas non minus imaginamur subiectum verè extensum quàm per superficies, ut supra dictum est, ac denique per eadem figuras modò magnitudines continuas, modo etiam multitudinem sive numerum esse exhibendum, neque quicquam simplicius ad omnes habitudinum differentias exponendas inveniri posse ab humanâ industria.





REGULA XV.

Inuat etiam plerumque has figuras describere, & sensibus exhibere exterius, ut hac ratione facilius nostra cogitatio retineatur attenta.

Quomodo autem illæ pingendæ sint, ut distinctius, dum oculis ipsis proponentur, illarum species in imaginatione nostra forinectur, per se evidens: nam primò unitatem pingemus tribus modis, nempe per Utum, si attendamus ad illam ut longam & latam, vel

G

per

per lineam —, si consideremus tantum ut longam, vel denique per punctum ., si non aliud spectemus, quam quod ex illâ componatur multitudo: at quocunque modo pingatur & concipiatur, intelligemus semper eandem esse subiectum omnimodè extensum & infinitarum dimensionum capax. Ita etiam terminos propositionis, si ad duas simul illorum magnitudines diversas attendendum sit, oculis exhibebimus per rectangulum, cuius loco duo latera erunt due magis edines propositæ hoc modo,  si quidem commensurabiles sint cum unitate, vel hoc,  si commensurabiles sint, nec amplius, nisi de unitatum multitudine sit questio. . . . Si denique ad unam tantum illorum magnitudinem attendamus, pingemus lineam vel per , cuius unum latus sit magnitudo proposita, & aliud sit unitas, hoc modo  quod sit quoties eadem linea cum aliquâ superficie est comparanda, vel per longitudinem totam, hoc pacto —, si spectetur tantum ut longitudo incommensurabilis, vel hoc pacto . . ., si sit multitudo.

REGULA XVI.

Que verò præsentem mentis attentionem non requirunt, etiamsi ad conclusionem necessaria sint, illa melius est per brevissimas notas designare quam per integras figuras: ita enim memoria non poterit falli, nec tamen intermæ cogitatio distrahetur ad hæc retinenda, dum aliis deducendis incumbit.

Cæterum quia non plures quàm duas dimensiones diversas, ex innumeris quæ in phantasiâ nostrâ pingi possunt, uno & eodem, siue oculorum, siue mentis intuitu contemplandas esse diximus, operepretium est omnes alias ita retinere, ut faciliè occurrant quoties usus exigit: in quem finem memoria videtur à naturâ instituta. Sed quia hæc sæpe labilis est; & ne aliquam attentionis nostræ partem in eadem renovandâ cogamur impendere, dum aliis cogitationibus incumbimus, aptissimè scribendi usum ars adinvenit, cuius ore freti, hic nihil prorsus memoriæ commitemus, sed liberam & totam præsentibus ideis phantasiâ relinquentes, quæcunque erunt retinenda, in chartâ pingemus; idque per brevissimas notas, ut postquam singula distinctè inspexerimus juxta regulam nonam, possimus juxta undecimam omnia celerissimo cogitationis motu percurrere & quàm plurima simul intueri.

Quidquid ergo ut unum ad difficultatis solutionem erit spectandum

dum, per unicam notam designabimus, quæ singi potest ad libitum; sed facilitatis causâ utemur characteribus, *abc*, &c. ad magnitudines jam cognitâs, & *A B C*, &c. ad incognitas exprimendas, quibus sæpe notas numerorum, 1 2 3 4, &c., præfigemus ad illarum multitudinem explicandam, & iterum subjungemus ad numerum relationum, quæ in iisdem erunt intelligendæ: ut si scribam 2 *a*¹, idem erit ac si dicerem, duplum magnitudinis notatæ per litteram *a*, tres relationes continentis; atque hæc industria non modò multorum verborum compendium facimus, sed, quod præcipuum est, difficultatis terminos ita puros & nudos exhibebimus, ut, etiamsi nihil utile omittatur, nihil tamen unquam in illis inveniatur superfluum, & quod frustra ingenii capacitatem occupet, dum plura simul erunt mente complectenda.

Quæ omnia ut clariùs intelligantur, primò advertendum est, Logistas consuevisse singulas magnitudines per plures unitates, sive per aliquem numerum designare, nos autem hoc in loco non minùs abstrahere ab ipsis numeris, quàm paulò antè à figuris Geometricis, vel quavis aliâ re: quod agimus, tum ut longè & superflua supputationis tedium vitemus, tum præcipuè, ut partes subjecti, quæ ad difficultatis naturam pertinent, manent semper distinctæ, neque numeris inutilibus involvantur: ut si quaratur basis trianguli rectanguli, cujus latera data sint 9 & 12, dicit Logista illam esse $\sqrt{225}$ vel 15, nos verò pro 9 & 12 ponemus *a* & *b*, inveniemusque basim esse $\sqrt{a^2 + b^2}$, manebuntque distinctæ duæ illæ partes *a* & *b*, quæ in numero sunt confusæ.

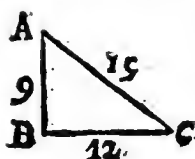
Advertendum est etiam, per numerum relationum intelligendas esse proportionales se continuo ordine subsequentes, quas alii in vulgari Algebra per plures dimensiones & figuras conantur exprimere, & quarum primam vocant radicem, secundam Quadratum, tertiam cubum, quartam biquadratum, &c., à quibus nominibus me ipsum longo tempore deceptum fuisse confiteor: nihil enim videbatur imaginationi meæ clariùs posse proponi post lineam & quadratum, quàm cubus & aliæ figure ad harum similitudinem effictæ: & non paucas quidem difficultates horum auxilio resolvebam; sed tandem post multâ experimenta deprehendi, me nihil unquam per istum concipiendi modum invenisse, quod longè faciliùs & distinctiùs abique illo non potuissem agnoscere, atque omnino rejicienda esse talia nomina, ne conceptum turbent, quoniam eadem magnitudo, quamvis cubus vel biquadratum vocetur, nunquam tamen aliter quàm ut linea vel superficies imaginationi est proponenda juxta regulam præcedentem. Maxime igitur notandum est, radicem, quadratam, cubum, &c., nihil aliud esse quàm magnitudines continuè proportionales, quibus semper præposita esse supponitur unitas illa assumptitia, de quâ jam suprà sumus locuti; ad quam unitatem prima pro-

proportionalis refertur immediate & per unicam relationem, secundâ verò mediane primâ, atque idcirco per duas relationes, tertia mediante primâ & secundâ, & per tres relationes &c. Vocabimus ergo deinceps primam proportionalem; magnitudinem illam; quæ in Algebrâ dicitur radix, secundam proportionalem illam quæ dicitur Utum & sic de cæteris..

Denique advertendum est, etiamsi hîc à quibusdam numeris abstrahamus difficultatis terminos ad examinandam ejus naturam, sæpe tamen contingere, illam simpliciori modo resolvi posse in numeris datis, quàm si ab illis fuerit abstracta: quod fit per duplicem numerorum utrumque, quem jam antè attigimus; quia scilicet iidem explicant, modò ordinem, modò mensuram; ac proinde; postquam illam generalibus terminis expressam quæsiuimus, oportet eandem ad datos numeros revocare, ut videamus utrum fortè aliquam simpliciorum solutionem nobis ibi suppedient: verb: gr.; postquam basis trianguli rectanguli ex lateribus a & b vidimus esse $\sqrt{a^2 + b^2}$ pro a^2 ponendum esse 81 & pro b^2 144, quæ addita sunt 225, cujus radix sive media proportionalis inter unitatem & 225 est 15, undè cognoscemus basis 15 esse commensurabilem lateribus 9 & 12; non generaliter ex eo quòd sit basis \square li. Δ li., cujus unum latus est ad aliud, ut 3 ad 4: quæ omnia distinguimus, nos qui rerum cognitionem evidentem & distinctam quærimus, non autem Logistæ; qui contenti sunt, si occurrat illis summa quæsitæ, etiamsi non animadvertant quomodo eadem dependeat ex datis, in quo tamen uno scientiæ propriè consistit..

At verò generaliter observandum est, nullâ unquam esse memoriam mandandâ ex iis, quæ perpetuam attentionem non requirunt, si possumus ea in chartâ deponere, ne scilicet aliquam ingenii nostri partem objecti præsentis cognitioni superuacua recordatio surripiat: & index quidè faciendus est, in quo terminos quæstionis, ut primâ vice erunt propositi, scribemus; deindè quomodo abstrahantur iidem, & per quas notas designentur, ut, postquam in ipsis notis solutio fuerit reperta, eandem facile, sine ullo memoriæ adjumento, ad subjectum particulare; de quo erit quæstio; applicemus: ni-

AD DIRECTIONEM INGENII. 53



hil enim unquam abstractum est nisi ex aliquo minùs generali: scribam igitur hoc modo: queritur basis ac in Δlo abc , & abstractio difficultatem, ut generaliter queratur magnitudo basis ex magnitudinibus laterum; deinde pro ab , quod est 9, pono a pro b c., quod est 12, pono b ; & sic de ceteris:

Notandumque est his quatuor regulis nos adhuc usuros in tertiâ parte hujus tractatus, & paulò latius sumptis, quàm hic fuerint explicatæ; ut dicetur suo loco.

REGULA XVII.

Proposita difficultas directè est percurrenda; abstrahendo ab eo quòd quidam ejus termini sint cogniti, alii incogniti, & mutuam singulorum ab aliis dependentiam per veros discursus intuendo.

Superiores quatuor regulæ docuerunt, quomodo determinatæ difficultates & perfectè intellectæ à singulis subjectis abstrahendæ sint, & eò reducendæ; ut nihil aliud queratur postea; quàm magnitudines quèdàm cognoscendæ; ex eo quòd per hanc vel illam habitudinem referantur ad quædam datas. Jam verò in his quinque regulis sequentibus exponemus, quomodo eèdèm difficultates ita sint subigendæ; ut quotcumque erunt in unâ propositione magnitudines ignotæ sibi invicem omnes subordinentur, & quemadmodum prima erit ad unitatem; ita secunda sit ad primam; tertia ad secundam; quarta ad tertiam; & sic consequenter, si tam multe sint; summam faciant equalem magnitudini cuidam cognitæ; idque methodo tam certâ; ut hoc pacto tutè asseramus, illas nullâ industriâ ad simpliciore terminos reduci potuisse:

Quoad præsentem verò, notandum est, in omni questione per deductionem resolvendâ quamdâm esse viam planam & directam, per quam omnium facillimè ex unis terminis ad alios transire possimus, ceteros autem omnes esse difficiliore & indirectos: ad quod intelligendum, meminisse oportet eorumque dicta sunt ad regulam undecimam, ubi exposuimus, qualis sit catenatio propositionum, quarum singulæ si cum vicinis conferantur, facillè percipiuntur, quomodo etiam prima & ultima se invicem respiciant, etiam si non tam facillè ab extremis in intermediis deducamus. Nunc igitur si dependentiam singularum ab invicem, nullibi interrupto ordine, intueamur, ut inde inferamus quomodo ultima à primâ dependeat, difficultatem directè percurremus: sed contrâ si ex eo, quòd primam & ult-

ultimam certo modo inter se connexas esse cognoscemus , vellemus deducere quales sint mediæ quæ illas conjungunt , hunc omnino ordinem indirectum & præposterum sequeremur . Quia vero hæc verisimur tantum circa quæstiones involutas , in quibus scilicet ab externis cognitis quædam intermedia turbato ordine sunt cognoscenda , totum hujus loci artificium consistet in eo , quod ignota pro cognitis supponendo possimus facilem & directam quærendi viam nobis proponere , etiam in difficultatibus quantumcumque intricatis : neque quicquam impedit quominus id semper fiat , cum supposuerimus ab initio hujus partis , nos agnoscere eorum , quæ in quæstione sunt ignota , talem esse dependentiam à cognitis , ut planè ab illis sint determinata , aded ut si reflectamus ad illa ipsa , quæ primum occurrunt , dum illam determinationem agnoscimus , & eadem licet ignota inter cognita numeremus , ut ex illis gradatim & per veros discursus cætera omnia etiam cognita , quasi essent ignota , deducamus , totum id quod hæc regula præcipit , exequemur : cujus rei exempla , ut etiam plurimorum ex iis quæ deinceps sumus dicturi , ad regulam vigesimamquartam reservamus , quoniam ibi commodius exponentur .

R E G U L A XVIII.

Ad hoc quatuor tantum operationes requiruntur , additio , subtractio , multiplicatio , & divisio , ex quibus due ultimæ sæpe hic non sunt absolvendæ , tum ne quid temere involvatur , tum quia facilius postea perfici possunt .

Multitudo regularum sæpe ex Doctoris imperitiâ procedit , & quæ ad unicum generale præceptum possent reduci , minus perspicua sunt si in multa particularia dividantur : quamobrem hæc nos operationes omnes , quibus utendum est in quæstionibus percurrendis , id est , in quibusdam magnitudinibus ex aliis deducendis , ad quatuor tantum capita redigimus ; quæ quomodo sufficiant , ex ipsorum explicatione cognoscetur .

Nempe si ad unius magnitudinis cognitionem perveniamus , ex eo quod habemus partes ex quibus componitur , id fit per additionem ; si agnoscamus partem ex eo quod habemus totum , & excessum totius supra eandem partem , hoc fit per subtractionem : neque pluribus modis aliqua magnitudo ex aliis absolute sumptis , & in quibus aliquo modo contineatur , potest deduci . Si verò aliqua intermedia sit ex aliis à quibus sit planè diversa , & in quibus nullo modo contineatur , necesse est ut ad illas aliquâ ratione referatur ;
argue

atque hæc relatio sive habitudo, si sit directè persequenda, tunc utendum est multiplicatione, si indirectè, divisione.

Quæ duo ut clarè exponantur, sciendum est veritatem, de quâ jam sumus locuti, hic esse basim & fundamentum omnium relationum, atque in serie magnitudinum continuè proportionalium primum gradum obtinere, datas autem magnitudines in secundo gradu contineri, & in tertio, quarto, & reliquis quæsitæ, si propositio directæ; si verò sit indirectæ, quæsitam in secundo & aliis intermediis gradibus contineri, & datam in ultimo: nam si dicatur, ut unitas ad a , vel ad 5 datam, ita b sive 7 data ad quæsitam, quæ est $a b$ vel 35 , tunc a & b sunt in secundo gradu, & $a b$, quæ producitur ex illis, in tertio: item si addatur, ut unitas ad c vel 9 , ita ab vel 35 ad quæsitam abc vel 315 , tunc abc est in quarto gradu, & generatur per duas multiplicationes ex ab & c , quæ sunt in secundo gradu, & sic de reliquis: item, ut unitas ad a 5 , ita a 5 ad a^2 sive 25 : & rursum, ut unitas ad 5 , ita a^2 25 ad a^3 125 : & denique ut unitas ad a 5 , sic a^2 125 ad a^4 quod est 625 , &c. neque enim aliter fit multiplicatio, si eadem magnitudo ducatur per se ipsam, quàm si per aliam planè diversam duceretur.

Jam verò si dicatur, ut unitas ad a vel 5 . datum divisorem, ita B vel r quæsitæ ad ab vel 35 . datum dividendum, tunc est ordo turbatus & indirectus: quapropter B quæsitæ non habetur nisi dividendo ab datam per a etiam datam: item, si dicatur, ut unitas ad A vel 5 . quæsitæ, ita A vel 5 . quæsitæ ad A vel 25 . datam: sive, ut unitas ad A 5 . quæsitæ, sic A^2 vel 25 etiam quæsitæ ad a^3 vel 125 datam, & sic de cæteris. Hæc omnia complectimur sub nomine divisionis, quamvis notandum sit, has posteriores hujus species majorem continere difficultatem quàm priores, quia sæpius in illis reperitur magnitudo quæsitæ, quæ proinde plures relationes involvit: idem enim est horum exemplorum sensus, ac si diceretur, extrahendam esse radicem quadratam ex a^2 sive 25 , vel cubicam ex a^3 sive ex 125 , & sic de cæteris; qui mos loquendi est apud Logistas usitatus, vel ut etiam Geometrarum terminis illas explicemus, idem est ac si diceretur inveniendam esse mediam proportionalem inter magnitudinem illam assumptitiam, quam unitatem vocamus, & illam quæ designatur per a^2 , vel duas medias proportionales inter unitatem & a^3 , & ita de aliis.

Ex quibus facilè colligitur, quomodo hæc duæ operationes sufficiant ad magnitudines quascumque inveniendas, quæ propter aliquam relationem ex aliis sint deducendæ. Atque his intellectis, sequitur ut exponamus quomodo hæc operationes ad imaginationis examen sint revocandæ, & quomodo etiam ipsis oculis exhibendæ, ut tandem postea illarum usum sive praxim explicemus.

Si

Si divisio vel subtractio faciendæ sint, concipimus subjectum sub ratione lineæ, sive sub ratione magnitudinis extensæ, in quâ solâ longitudo est spectanda: nam si addenda sit linea $\frac{a}{b}$ ad lineam $\frac{a}{b}$, unam alteri adjungimus hoc modo, $\frac{a}{b}$, & producitur $\frac{c}{b}$. Si autem minor ex majori tollenda sit, nempe $\frac{a}{b}$ ex $\frac{a}{b}$, unam supra aliam applicamus hoc modo $\frac{a}{b}$, & ita habetur illa pars majoris, quæ à minori tegi non potest, nempe $\frac{a}{b}$. In multiplicatione concipimus etiam magnitudines datas sub ratione linearum; sed ex illis fieri imaginamur: nam si multiplicemus $\frac{a}{b}$ per $\frac{c}{b}$, unam alteri aptamus ad angulos rectos hoc modo, & fit rectangula: iterum si velimus multiplicare $\frac{a}{b}$ per $\frac{c}{b}$, ut lineam, nempe $\frac{a}{b}$, ut fiat $\frac{c}{b}$.

mus ad angulos rectos hoc modo, & fit rectangula: iterum si velimus multiplicare $\frac{a}{b}$ per $\frac{c}{b}$, ut lineam, nempe $\frac{a}{b}$, ut fiat $\frac{c}{b}$.

pro $a \cdot b \cdot c$. Denique in divisione, in quâ divisor est datus, magnitudinem dividendam imaginamur esse rectangulum, cujus unum latus est divisor, & aliud $\frac{a}{b}$.

est quotiens: ut si rectangulum, $\frac{a}{b}$ dividendum sit per $\frac{c}{b}$, tollitur ab illo latitudo $\frac{a}{b}$, & remanet $\frac{a}{b}$ pro quotiente; vel contrà, si idem dividatur per b , tollitur latitudo $\frac{a}{b}$, & quotiens erit $\frac{a}{b}$.

In illis autem divisionibus, in quibus divisor non est datus, sed tantum per aliquam relationem designatus, ut, cum dicitur extrahendam esse radicem quadratam vel cubicam &c. tunc notandum est, terminum dividendum & alios omnes semper concipiendos esse ut lineas in serie continuè proportionalium existens, quarum prima est unitas, & ultima est magnitudo dividenda. Quomodo autem inter hanc & unitatem quotcumque mediæ proportionales inveniendæ sint, dicetur suo loco: & tam monuisse iusticiat, nos supponere tales operationes.

rationes hęc nondum absolvi, cū per motus imaginationis indirectos & reflexos faciendę sint; & nunc agemus tantū de quęstionibus directe percurrendis.

Quod, attinet ad alias operationes, facillimē quidem absolvi possunt eo modo, quo illas concipiendas esse diximus. Superest tamen exponendum, quomodo illarum termini sint preparandi: nam etiamsi, cū primū versamur circa aliquam difficultatem, nobis liberum sit eius terminos concipere ut lineas, vel ut *Quadrata*, nec alias unquam figuras illis tribuamus, ut dictum est ad regulam decimam quartam, frequenter tamen in discursu rectangulum, postquam ex duarum linearum multiplicatione fuit productum, nos concipiendum est ut linea, ad aliam operationem faciendum; vel idem *Quadratum* aut linea ex aliqua additione aut subtractione producta mox concipienda est ut aliud quoddam *Quadratum* supra lineam designatum, per quam est dividendum.

Est igitur operę pretium hęc exponere, quomodo omne rectangulum possit in lineam transformari, & vicissim linea aut etiam *Quadratum* in aliud *Quadratum*, cuius latus sit designatum; quod facillimum est Geometris, modō animadvertant per lineas, quoties illas cum aliquo *Quadrato* comparamus, ut hoc in loco, nos semper concipere *Quadrata* quorum unum latus est longitudo illa, quam pro unitate assumpsimus: ita enim totum hoc negotium ad talem propositionem reducitur, dato *Quadrato* aliud equale construere supra datum latus.

Quod etiamsi vel Geometrarum pueris sit tritum, placet tamen exponere ne quid videar omisisse.

Cetera desiderantur.

REGULA XIX.

Per hanc ratiocinandi methodum querendæ sunt tot magnitudines duobus modis differentibus expressæ, quot ad difficultatem directè percurrendam terminos incognitos pro cognitis supponimus: ita enim tot comparationes inter duo æqualia habebuntur.

REGULA XX.

Inventis æquationibus, operationes, quas omisimus, sunt perficiendæ, multiplicatione nunquam utendo, quoties divisioni erit locus.

REGULA XXI.

Si plures sint ejusmodi æquationes, sunt omnes ad unicam reducendæ, temp. ad illam, cujus termini pauciores gradus occupabunt in serie magnitudinum continuè proportionarum, secundum quam eadem ordine disponendi.

F I N I S.

IN-

INQUISITIO VERITATIS PER LUMEN NATURALE

Quod planè purum, & nullo implorato Religionis vel Philosophiæ auxilio, opiniones determinat, quas probum virum de omnibus rebus, quæ ejus cogitationibus obversari possunt, habere oportet, quodque in secreta curiosissimarum scientiarum penetrat.

PROOEMIUM



Si probus ut omnes viderit libros. Haud necessè est, nec ut accuratè didicerit omnia, quæ in scholis docentur : imò vitium id educationis ejus esset, si nimium temporis litteris impadisset. Multa ipsi alià agenda sunt in vitâ, quæ eum in modum dirigenda; ut potior ejus pars supersit ad egregias actiones edendas, quas eum propria ratio docere deberet, si nihil nisi ab eâ solâ doceretur. Sed ignarus in mundum venit, & cum cognitio pri-

mæ suæ ætatis non nisi sensuum imbecillitate, vel auctoritate præceptorum nitatur, vix fieri potest, quin ejus imaginatio repleta sit innumeris falsis cogitationibus, antequam illa ratio in eam imperium suscipere possit, adeo ut ille postea bona indole indigeat, vel crebra viri sapientis institutione, tam ut liberetur falsis doctrinis, quibus mens ejus occupata est, quàm ut prima fundamenta jaciât solidæ cujusdam scientiæ, omnesque vias detegat, quibus suam cognitionem usque ad altissimam, ad quem pervenire potest, gradum provehere possit.

Atque hæc in hoc opere docere constituit, & veras animarum nostrarum divitias in lucem proferre, viam unicuique aperiendo, quâ

in se ipso nihil ab alio mutuo sumens scientiam inveniatur, quæ ipsi ad instituendam vitam, & ad postea exercitationem suam omnes curiosissimas cognitiones, quas humana ratio possidere valet, adquirendas necessaria est.

Verum, ne propositi mei moles statim ab initio mentem vestram tantæ admiratione percellat, ut fidei in eam locus non reperiatur, moneo vos, id quod aggredior non tam difficile esse, ac quis sibi imaginatus fuerit: cognitiones enim, quæ captum ingenii humani non superant, omnes tam mirando vinculo connexæ sunt, & unæ ex aliis tam necessariis consequentiis deduci possunt, ut non magnâ industriâ & dexteritate opus sit ad eas inveniendas, modo à maximè simplicibus incipiendo per gradus usque ad maximè sublimes procedere noverimus. Idque hic ostendere conabor ope sequelæ rationum adeo perspicuarum, & vulgariarum, ut unusquisque sit iudicaturus, si eadem, quæ ego, non animadverterit, id exinde tantum factum, quod in optimam partem non conjecerit oculos, & cogitationes suas in iisdem, in quibus ego, considerandis non fixerit, meque haud maiorem gloriam in his inveniendis promeritum, quam rusticus meretur, qui fortè fortunâ ante pedes positum thesaurum; qui longo antè tempore plurimorum quærentium diligentiam eluserat, reperit.

Et profectò miror, inter tot præcellentes ingenio viros, qui multo melius, ac ego, hæc se gessissent, neminem repertum, qui ea distinguere dignatus fuerit, omnesque fere imitatos esse viatores, qui relicta regiâ via ad transversum iter instituendum inter spinas & præcipitia aberrant.

Sed, quid alii sciverint, vel ignorarint, examinare nolo. Sufficiet notare, etiam si omnis, quam desiderare possumus, scientia, libris comprehensa foret, id tamen quod habent boni tam multis inutilibus permixtum esse, & per tanti vactorum voluminum molem dispersum, ut ad eos legendos plus temporis quàm nostra vita suppeditare potest, & plus ingenii ad utilia seligenda, quàm ad ea propriomarte invenienda requiratur.

Atque hoc mihi spem facit, haud agrè lectorem laturum, si hanc viam faciliorem reperiatur, & veritates, quas proferam, non posse non acceptas esse, licet illas à Platone, vel ab Aristotele non mutuet, sed instar monetæ valituras, quæ haud minoris pretii est, quando è marsupio rustici, quàm cum ex ærario prodit. Etiam id operam dedi, ut eas omnibus hominibus aequè utiles redderem. Atque eum in finem nullum commodiorem stylum potui reperire, quàm qui vulgò in confabulationibus obtinet, in quibus unusquisque familiariter amicis suis meliorem cogitatorum suorum partem exprimit, & sub nominibus *Eudoxi*; *Polandri* & *Epistemonis* suppono aliquem mediocri ingenio præditum, verum cuius iudicium nullâ fati-

ſa opinione corruptum eſt , & qui omnem ſuam rationem puram , prout naturâ eſt , poſſidet , qui in villâ ſuâ , in qua habitat , inviſitur à duobus ingenio præcellentiſſimis , & curioſiſſimis hujus ſæculi , viris quorum alter ſtudiis numquam operam dedit , alter verò accuratè ſcit , quidquid in ſcholis addiſci poteſt , atque ibi inter alios ſermones , quos imaginari ſibi quiſque , æquè ac circumſtantias loci , & omnia peculiaria , quæ ibi reperiunt , poterit , à quibus eos ſæpe exempla delumere faciam , ut eorum conceptus faciliores reddam , ibi eos hac ratione argumentum eorum proponere , quæ poſtea uſque ad finem horum duorum librorum dicturi ſunt.

POLIANDER, EPISTEMON, EUDOXUS.

Pol. Adeo te felicem exiſtimo , qui hæc pulchra omnia in Græcis & Latinis libris reperis , ut mihi videatur , ſi tantam , quantam tu , operam ego ſtudiis impendiſſem , æquè fore ut differrem ab eo , qui nunc ſum ; ac angeli à te : nec errorem parentum meorum excuſare poſſum , qui , cùm perſuaſum haberent , litteras molliores animos reddere , me tam tenellâ ætate in aulam & caſtra miſerunt , ut per totam meam vitam ægerriimè laturus ſim , me eſſe rerum adeo ignarum , niſi veſtrâ confabulatione aliquid addiſcam.

Epift. Eorum , quæ hoc in argumento doceri poteſt , hoc optimum eſt , ſcilicet deſiderium ſciendi , quod omnibus hominibus commune eſt , eſſe morbum , qui ſanari nequit : quippe auge- tur cum doctrinâ curioſitas , & quia animæ vitia nos dolore non adſciunt , niſi in quantum ea cognoviſimus. Aliquâ & præ nobis prærogativâ gaudes , quia non tam clare , ut nos , vides tot res tibi deſſe.

Eudox. Fieri ne poteſt , *Epiftemon* , ut tu tam eruditus tibi poſſis perſuadere , dari in rerum naturâ morbum adeo vniverſalem , cui nullum remedium adhiberi poſſit. Me quod attinet , exiſtimo , veluti in unaquâque regione ſatis multi fructus , & rivi reperiuntur ad omnium hominum famem & ſitim ſedandas , ita etiam ſatis multas veritates dari , quæ in quâlibet materiâ ſciri poſſunt , ad plene ſatiſfaciendum curioſitati ingeniorum , quæ rectè ſe habent , atque corpus Hydropici non longius abeſſe ab legitimo temperamento , ac eorum abeſt mens , qui perpetuè curioſitate inſatiabili agitantur.

Epift. Olim quidem audiui , noſtrum deſiderium non poſſe ſe extendere uſque ad res , quæ nobis impoſſibiles videntur : Sed tot res ſciri poſſunt , quæ nobis poſſibiles apparent , quæque non tantum honeſtæ , & jucundæ ſunt , ſed præterea admodum utiles ad vitam

nostram instituendam , ut non crediderim, aliquam umquam tam multas novisse , ut non semper legitimæ illi sint rationes , ob quas adhuc plures sciri desideret.

Eudox. Quid igitur de me dices , quod si tibi affirmavero , me nullo aliquid discendi desiderio amplius affici , atque æquè contentum esse meâ , quâ gaudeo , exigua cognitione , ac olim suo contentus erat dolo Diogenes , licet propierea ejus Philosophiâ non indigeam : cognitio enim vicinorum meorum terminus meæ non est , veluti eorum agri paullulum illud , quod ego hic possideo , circumquaque terminant , meaque mens pro lubitu omnes , quas reperit , veritates dirigens de aliis detegendis non cogitat : sed eâdem fruitur quiete , quâ Rex regionis alicujus eum in modum ab omnibus aliis separatæ , ut sibi imaginatus fortè fuerit , ultra suam regionem nihil nisi infertilia deserta & inhabitabiles montes reperiri.

Epist. Quodd si alius quispiam ita mecum de hisce loqueretur , superbum eum , vel haud admodum curiosum esse judicarem : sed secessus , quem in hac solitudine quæsisisti , & exigua illa cura , quam adhibes , ut innotescas , ostentationem à te amovet , illudque tempus , quod antea itineribus , invisendis eruditis , examinando omne id , quod in singulis scientiis difficillimum inventum erat , impenditi certos nos facit , te curiositate non esse destitutum , adeo ut nihil aliud , quod dicam , habeam , nisi me existimare , te valde contentum esse , mihi que persuadere , tuam scientiam , aliorum longè perfectiorem esse.

Eudox. Gratias tibi ago pro tam bonâ , quam de me foves , opinione ; Sed vestrâ humanitate eò usque abuti nolo , ut illis , quæ dixi , fidem habere meis duntaxat verbis fretum te velim. Numquam propositiones adeo remotæ à vulgari fide proferendæ sunt , si simul non aliqua effecta ostendere possimus. Atque hanc ob rationem vos ambos , ut hic bellâ hac tempestate manere velitis , rogo , ut apertè vobis eorum , quæ scio , partem ostendere possim. Id enim mihi polliceri audeo , non tantum vos agnituros , rationes me habere , quare contentus sim , sed præterea , vos omnino contentos fore iis rebus , quas edocti eritis.

Epist. Favorem quem tam ardentibus votis expetebam , recusare nolo.

Pol. Mihi autem jucundum erit huic confabulationi interesse , licet non experiar me ullum hinc fructum percipere posse.

Eudox. Puta potiùs , o *Poliandre* , ad te hinc emolumentum redundaturum , quoniam mentem præjudiciis occupatam non habes , mihi que facilius erit aliquem neutram partem sequentem ad meliorem allicere , quam *Epistemonâ* , quem sæpe ab adversis partibus stare reperiemus. Sed ut distinctiùs concipiatis , cujus naturæ illa , quam

quàm vobis proponam doctrina futura sit, permittite obsecro ut notetis differentiam, quæ est inter scientias, & simplices cognitiones, quæ nullo ratiocinio acquiruntur, veluti Linguæ, Historia, Geographia, & in genere quidquid non nisi à solâ experientiâ dependet. Etenim concedo quidem, vitam hominis non suffecturam ad acquirendam omnium, quæ in mundo sunt, rerum experientiam: sed persuasum etiam habeo, stultitiam fore, si quis id desideraret, & honesti viri officium non magis esse Græcum, vel Latinum, quàm Helvetium, aut Armoricum idioma callere, nec historiam Imperii Romano Germanici, quàm vel minimi, qui reperiri potest, statûs in Europâ, & tantum oportere ut otium suum honestis & utilibus impendat, & memoriam non nisi maximè necessariis impleat. Quod ad scientias, quæ aliud nihil sunt præter certa iudicia, quæ alicui præcedenti cognitioni superstruimus, aliæ è rebus vulgaribus deducuntur, & quæ omnibus innotuerunt, aliæ ex experientiis rarioribus, & cum industriâ institutis. Fateorque, fieri non posse, ut singulariter de omnibus iis posterioribus agamus: etenim primò debuissimus inquisivisse in omnes herbas, & lapides, qui ex Indiis huc perferuntur, debuissimus Phœnicem vidisse, brevi nihil ignorare eorum, quæ maximè in naturâ mirabilia sunt. Verùm promissis meis satis stetisse credidero, si vobis explicando veritates, quæ deduci possunt è rebus vulgaribus, & unicuique cognitis, aptos vos reddidero, ut possitis proprio Marte omnes reliquas invenire, dummodo operæ pretium existimaveritis eas indagare.

Pol. Credo equidem, hoc etiam omne id esse, quod desiderare possemus, & contentus fuisset, modò certum me docuisses numerum propositionum, quæ adeo celebres sunt, uti nemo eas ignoret; veluti circa Divinitatem, animam rationalem, virtutes, earum mercedem &c., quas comparo antiquis illis domibus, quæ unicuique pro admodum illustribus agnoscuntur, licet omnes nobilitatis ipsarum tituli ruinis antiquitatis sint involuti. Haud enim dubito, quin, qui primi genus humanum adhuc omnia credenda adegerunt, ad ea probanda validis usi fuerint rationibus: verùm illæ postea tam raro repetitæ fuerunt, ut nemo sit qui eas sciat: & tamen tantii momenti sunt hæc veritates, ut prudentia nos ad eætam iis fidem potius cum periculo erroris habendam, quàm ad expectandum, ut in venturo mundo de iis rectius edocemur, cogat.

Epist. Me quod spectat, paulò sum curiosior, lubensque præterea vellem, ut mihi explicares nonnullas peculiare difficultates, quæ mihi in singulis scientiis occurrunt, & præcipuè circa hominum artificia, spectrâ, præstigias, brevi, omnia effecta mirabilia, quæ magis adscribuntur; conducere enim existimo, si ea sciamus

non

non ut iis utamur , sed ne iudicium nostrum admiratione rei cuiusdam ignotæ occupetur.

Eudox. Ambobus vobis satisfacere conabor : & ut ordine utamur , quem ad finem usque servare possimus , primò desidero , *Poliander* , ut de omnibus , quæ in mundo dantur , rebus colloquamur , considerando eas in se ipsis , sed ne sermonem nostrum interrumpat *Epistemon* , nisi quàm poterit minimè , quia scilicet ejus objectiones nos cogèrent sepe ab argumento nostro digredi ; deinde de nunc res omnes considerabimus , sed sub alio sensu , scilicet quatenus nos spectant , & appellari possunt verè , vel falsè , & bonè , vel malè ; atque hîc *Epistemon* occasionem nanciscetur omnes difficultates , quæ ex præcedentibus sermonibus ipsi reliquæ sunt , proponendi.

Pol. Dic nobis igitur , quem in singulis explicandis ordinem servaturus sis.

Eudox. Incipiendum erit ab animâ rationali , quoniam pènes eam omnis nostra est cognitio , & consideratis ejus naturâ & effectibus , ad ipsius deveniemus auctorem ; & quis ille sit , & quo pacto creaverit omnia , quæ in mundo sunt , postquam cognoverimus , notabimus id quod certissimum circa alias creaturas est , atque examinabimus , quomodo sensus nostri objecta recipiant , & quomodo cogitationes nostræ verè vel falsè reddantur ; deinde hîc hominum opera circa res corporeas ob oculos ponam , & postquam vos in admirationem validissimarum machinarum , rarissimorum automatûm , speciosissimarum visionum , & subtilissimarum fallaciarum , quas ars invenire potest , pertraxerim , eorû omnium vobis arcana revelabo , quæ tam simplicia erunt , ut futurum sit , cur nihil amplius omnino in operibus manuum nostrarum admiremini : postea ad naturæ opera perventurus sum , & exhibitâ vobis causâ omnium ejus mutationum , qualitatû ipsius diversitate , atque ratione , quâ plantarum & animalium animâ nostrâ differat , rerum sensibilibus architecturam vobis considerandam præbebo ; & postquam enarravero ea , quæ in cœlis observantur , & quid certi inde judicari possit , ad sanctissimas progrediar conjecturas circa ea , quæ ab hominibus determinari non possunt , ut relationem rerum sensibilibus ad intellectuâles , & utrarumque ad Creatorem explicem , & ut creaturarum immortalitatem , qualisque earum post consummationem sæculorum futurus sit status , exponam . Postea ad secundam hujus colloquii perveniemus partem , in quâ de omnibus in specie agemus scientiis , id quod in singulis maxime solidum eligemus , methodumque proponemus eas longè ulterius promovendi , & mediocri ingenio per nosmetipsos inveniendi quidquid vel acutissima invenire possunt . Postquam ita intellectum nostrum præparaverimus ad perfectè de veritate judicandum , opus etiam est ut voluntatem nostram dirigere ad-

fuc-

suescamus, nimirum distinguendo bona à malis, observandoque veram differentiam, quæ inter virtutes & vitia reperitur. Hoc facto, spero illum tuum sciendi ardorem haud ita violentum fore, atque omnia, quæ dixerò, tibi tam bene probata adparitura, ut existimaturus sis, sanè mentis hominem, etiam si in deserto nutritum; cuique nullum unquam aliud præter naturæ lumen adfulsisset, si omnes eadem perpensis rationes, aliam, quàm nostram, sententiam fovere non posse. Ut hunc sermonem exordiamur, examinandum est, quænam prima sit hominum cognitio, in quâ parte animi consistat, atque unde illa ab initio adeò imperfecta sit.

Epist. Hæc omnia perspicuè admodum explicari mihi videntur; si imaginationem infantum comparemus tabulæ rasæ, in quâ idæ nostræ, quæ sunt instar imaginum singularum rerum ad vivum expressarum, depingi debent. Sepius, animi propensio, præceptores, atque intellectus sunt varii illi pictores, qui hoc opus elaborare possunt, inter quos qui minime ad id perficiendum apti sunt, primi id aggrediuntur, scilicet imperfecti sensus, cæcus instinctus, & ineptæ nutrites. Tandem omnium aptissimus venit intellectus, quem tamen necesse est complures annos artis suæ tirocinia ponere, diuque præceptorum suorum exempla sequi, antequàm ullum eorum errorem corrigere audeat. Hæcque, meo quidem iudicio, una ex præcipuis causis est, quare tam difficulter ad cognitionem perveniamus: sensum enim nostri nihil præter crassiora & maxime communia percipiunt: naturalis nostra propensio omnino corrupta est; & præceptores quod attinet, licet sine dubio admodum perfecti reperiri possint, tamen cogere nos nequeunt, ut fidem rationibus ipsorum habeamus, ipsasque agnoscamus, antequàm eas examinaverit intellectus noster, cuius solius est hoc opus perficere. Verùm ille periti pictoris instar est, qui vocatus ad supremos colores cuidam tabulæ, & à tironibus adumbratæ, illinendos, licet omnes artis suæ regulas adhiberet, ut sensim in eâ nunc hanc, nunc illam lineam emendaret, & quidquid adhuc deesset adderet, non tamen fieri posset, quin magna vitia in eâ foret relicturus, quoniam in principio malè adumbrata est, figuræ non rectè collocatæ, & proportionibus non legitime observatæ sunt.

Eudox. Comparatio tua rectè omnino primum, quod nobis accidit, impedimentum ob oculos ponit, verùm remedium non docet, quod adhibere possimus, ut id evitemus, quod, ut mihi videtur, hoc est, si, sicuti pictor noster rectius tabulam hanc, postquam omnes in eâ lineas delevisset, re novo planè exordietur, quàm tempus iis corrigendis tereret, si, inquam, omnes etiam homines, simulac ad illam ætatem, quâ intellectus vigere incipit, pervenerint, semel constituerent ex imaginatione omnes illas imperfectas ideas delere, quæ ad id usque tempus ipsi inscriptæ sunt,

& seriò novas formare omnem iis intellectûs sui industriam impendendo inciperent; hoc enim si ad perfectionem eos non perduceret, saltem culpam in sentium imbecillitatem, aut in naturæ errores non conijcerent.

Epist. Optimum omnino id remedium esset, si facile posset adhiberi, sed haud ignorans, primas, quas in nostrâ phantasiâ recepimus, opiniones eum in modum ipsi impressas manere, ut sola nostra voluntas, nisi auxilium rationum quarundam validarum impleret, iis delendis non sufficiat.

Eudox. Inò nonnullas etiam illarum te docere cupio; & si fructum ex hacce confabulatione percipere velis, opus est ut te attentum mihi nunc prabeas, & cum *Polyandro* paululum colloqui finas, ut scilicet statim ab initio omnem hæctenus adquisitam cognitionem evertam. Cum enim ea non sufficiat ad illi satisfaciendum, non potest non esse mala, eamque adificio haud rectè constructo, cuius non satis firma fundamenta sunt, comparo. Haud scio melius remedium, quàm ut id planè subruatur evertaturque, ut novum aliquod denuò extruatur: etenim pusillorum istorum artificum numero adscribi nolo, qui non nisi veteribus operibus restituendis operam dant, quia scilicet ad nova perficienda inepti sunt. Sed, ô *Polyandre*, dum in hocce adificio subruendo occupati sumus, eadem ope fundamenta, quæ nostro scopo interuire debent, iacere, & optimam solidissimamque materiam, quæ ad ea replenda requiritur, præparare, modò mecum perpendere velis quænam veritates ex iis omnibus, quas homines scire possunt, certissimæ & facillimæ cognitæ sint, possumus.

Pol. Reperiturne quispiam, qui dubitet quin res sensibiles (eas intelligo, quæ videntur & tanguntur) aliis omnibus longè certiores sint? Me quod attinet, adinodum mirarer, si equè clarè mihi quid eorum ostenderes, quæ de Deo, vel animâ nostrâ dicuntur.

Eudox. Id tamen me facturum spero: mihi quæ mirum videtur, homines adeò credulos esse, ut scientiam suam sensuum certitudini su perstruant, quoniam nemo est, qui ignoret, eos nonnumquam fallere, & rationes nobis esse validas, cur semper de iis, qui nos semel deceperunt, dubitemus.

Pol. Scio quidem, sensus nonnumquam fallere, si malè se habent, sicuti cum omnes cibi ægroto amari esse videntur, vel si nimis remoti sunt, sicuti, quando stellas contemplamur, quæ nunquam tantæ apparent, ac reverà sunt, vel in genere, cum non liberè pro constitutione naturæ suæ agunt: verum omnes illorum errores cogniti sunt faciles, nec impedimento sunt, quò minus nunc persuasum sit, me te videre, nos hic in horto obambulare, solem lucere, brevi, quidquid sensibus meis vulgò offertur, vcrum esse.

Eu-

Eudox. Quoniam si tibi dico, sensus nos certis quibusdam incasibus, in quibus id animadvertis, fallere, non sufficit, ut metueret te faciam, ne etiam in aliis nos fallant, licet id non cognoscas, ulterius pergere volo, ut sciam, melancholicum an umquam videris queindam ex eorum genere, qui se hydrias esse putant, vel aliquam corporis partem enormis magnitudinis habere: jurarent eo te modo id videre, & tangere, quo imaginantur. Verum equidem est, indignè laturum quempiam, si illi dixeris, non potiorē ipsi ac illis rationem esse, cui opinionem suam certam existimer, quandoquidem illa, veluti aliorum, iis innititur, quę sensus ejus & imaginatio ipsi exhibent. Sed haud malè feres, si te rogem, an non tu, eque ac omnes homines, somno obnoxius sis, atque dum dormis te me videre, te in hoc horto obambulare, Solem tibi illucere, brevi de omnibus illis, quę nunc planè perspecta habere te putas, cogitare non possis. Numquamne istam in veteribus Comædiis admirandi formulam audivisti, *an verò dormio?* Quo pacto certus esse potes, vitam tuam non esse perpetuum in somnum, atque omne id, quod per sensus te addiscere existimas, non eque falsum esse nunc, ac cum dormis? præsertim quoniam inrelexisti te à superiori quodam Ente creatum, cui, cum omnipotens esset, tales ac dixi, quam qualem tu esse putas, nos creare haud difficilius fuisset.

Pol. En profectò rationes, quę sufficient ad omnem *Epistemonis* everendam doctrinam, si modo in iis contemplationem suam tatis fingere potest. Me verò quod attinet, verè ne paululum delirarem, si ego, qui nunquam studiis operam dedi, quique non ita absuevi mentem meam à rebus sensibilibus avocare, contemplationibus nimis captum meum superantibus animum adjectum.

Epist. Existimo etiam admodum periculosum esse, si quis longius in iis procedat. Generales istiusmodi dubitationes rectè nos ad ignorantiam *Socratis* vel ad *Pyrrhonicorum* incertitudinem, quę iustar profundę aque est, in quā pedem figere non posse mihi videmur, ducerent.

Eudox. Fateor non sine magno periculo eos, qui vadum non noverunt sine duce se illi credituros fore, plurimosque in eā peritisse, sed me dum se queris, ne verearis transire, istiusmodi enim meus plurimis eruditis impedimento fuit, quominus doctrinam, quę satis foret solida & certa, ut scientię nomen mereretur, adquirerent; dum scilicet sibi imaginati sunt, nihil firmitus & solidius esse, cui fides ipsorum inni posset, quam res sensibiles: isti atque ingedificaverunt prorsus, quam ut ulterius fodiendo substratum firmitus solum invenire conarentur. Itaque hic subsistendum non est: imò, etiā si, quas dixi rationes haud ulterius perpendere volueris, quod

quod præcipuum tamen carum effectum attinet, si imaginatione mentem sic satis ferierunt, ut ab iis propterea tibi metuas, id quod intendebam, perfecerunt; hoc enim indicio est, tuam haud adeo infallibilem esse scientiam, quin, ne ejus fundamenta subruere possint, timeas, dum scilicet ut de omnibus dubites efficiunt, imò quin jam nunc de eà dubites; præterea me scopum, quem mihi proposueram, tuam videlicet totam evertendi doctrinam, ejus incertitudinem commonstrando, attigisse significat. Verùm ne ulterius majori animo progredi detrectes, enuncio tibi, istas dubitationes, quæ ab initio metum tibi incusserunt, phantasmatum vanarumque imaginum, quæ per noctem debilis incertique luminis auxilio adparent, similes esse; comitabitur tuuste timor, eas si fugiar; quòd si quasi tacturus accedas ad ipsas propius, merum aërem, meram umbram esse reperturus es, & similibus in casibus in posterum longè obfirmatori eris animo.

Poliand. Cupio itaque, tuis victus rationibus, illas difficultates, quàm fieri poterit, validissimas mihi exhibere, meamque attentionem impendere ad dubitandum, numquid per totam deliriorum vitam, imò annon omnes illæ idæ, quas non nisi per januam, ut ita dicam, sensuum mentem meam ingredi existimabam, in eà per semetipsas, pari ratione ac istiusmodi idæ, quotiescumque dormio, vel cum meos oculos clausos esse, obturatas auras habere, brevi nullum meorum sensuum aliquid eò conferre persuasus sum, formantur, etiam formatæ fuisse possint. Hoc ergo modo non tantum, numquid tu in mundo sis, an detur aliqua terra, an detur Sol, sed præterea num habeam oculos, num aures, ecquid corpus habeam, imò vel an tecum colloquar, vel num tu mecum sermonem habeas, ut uno dicam verbo, de omnibus dubitabo.

Eudox. En te quàm optimè comparatum, atque eò tantum te perducere constitueram: Sed nunc id tempus est, quo ad consequentias, quas inde deducere volo, attendere te oportet. Cernis equidem, de omnibus rebus, quarum cognitio non nisi ope sensuum ad te pervenit, cum ratione dubitare te posse; sed de tuà dubitatione numquid dubitare, & an dubites, nec ne, dubius hærere potes?

Poliand. Admiratione hoc me percellere profectò fateor, & paxillum illud, quod tantillum sani sensus mihi suppeditat, perspicacitæ efficit, ut non sine stupore adauctum me videam ad confitendum, nihil cum aliquà certitudine me scire, sed de omnibus dubitare, & in nulla re certum esse. Sed hinc quid inferre cupis? Ista adeo generalis admiratio cui usui esse possit, non video, nec etiam quâ ratione dubitatio istiusmodi possit principium esse, quod tam longè nos deducere queat. E contrario enim hanc confabulationem eum in finem instituisti, ut nos dubiis nostris liberares, veri-

veritatesque, quas, quantumvis doctus *Epistemon* forsan ignorat potuerit, cognoscendas nobis exhiberes.

Eudox. Attentum modò te mihi praebeas, ulteriùs quàm existimaveris te sum deducturus. Hac enim universali ex dubitatione, veluti è fixo immobilique puncto, Dei, tui ipsiusmet, omniumque, quae in mundo dantur, rerum cognitionem derivare statui.

Poliand. En profectò magna promissa, atque operæ certè pretium est, modò hæc ita se habeant, ut postulata tua concedamus. Tuis ita quæ promissis sta, nos nostris sumus satisfacturi.

Eudox. Quandoquidem itaque dubitare te negare nequis, & è contrario certum est te dubitare, & quidem adeo certum, ut de eo dubitare non possis, verum etiam est, te, qui dubitas, esse: hocque ita etiam verum est, ut non magis de eo dubitare possis.

Poliand. Assentior hic equidem tibi, quia, si non essem, non possem dubitare.

Eudox. Es igitur, & te esse scis, & hoc exindè, quia dubitas; scis.

Poliand. Vera profectò hæc omnia.

Eudox. Sed ne à proposito deterrearis, procedamus sensim, & prout dixi, hæc. ultrà quàm cogitas, procedere comperies. Repetamus argumentum. Tu es, & tu te esse scis, ideoque id scis, quia te dubitare scis: sed tu, qui de omnibus dubitas, & de te ipso dubitare nequis, quid es?

Poliand. Haud difficilis responsio est, satisque percipio, te præ *Epistemone* me elegisse, ut interroganti tibi satisfacerem, nihil enim proponere, ad quod respondere valde facile non esset, constitueras. Itaque dicam, hominem me esse.

Eudox. Ad id, quod interrogo, non attendis, & responsum, quod mihi exhibes, quantumvis tibi videatur simplex, in difficiles admodum intricatasque te quaestiones, modò vel tantillum illas urgere vellem, conjiceret. Etenim, ex.gr., si ipsum etiam *Epistemonem*, quid sit homo, interrogarem, & si mihi, ut vulgò in Scholis fieri solet, responderet, hominem esse animal rationale; & si præter hæc, ut posteriores duos hosce terminos, qui non minùs obscuri sunt, ac primus explicaret, per omnes, quos vocant Metaphysicos, gradus nos deduceret, profectò in Labyrinthum, è quo egredi numquam possemus, abriperemur. Ex hac enim quaestione dux nascuntur aliae, nempe prima, quid sit animal, secunda, quid sit rationale; imò si, ut quid sit animal explicaret, responderet esse vivens sensitivum, & vivens esse corpus animatum, & corpus esse substantiam corpoream, e vestigio quaestiones, instar arboris Genealogicæ ramorum, auctum multiplicatumque iri vides, tandem-

demque omnes hasce egregias quæstiones in meram Battologiam , quæ nihil illustraret , & in prima nos relinqueret ignorantia , fore ut definerent satis liquet.

Epist. Arborem illam *Porphyrj* , quæ omnibus eruditis admirationi semper fuit , à te adeò contemni ægrè admodum fero ; qui & molestum mihi est , te *Poliandrum* , quid sit , docere a'ia ab illà vià , quæ in omnibus Scholis tamdiu recepta fuit , conari : in iis enim usque in hunc diem nec melior , nec aprior nos , quid simus , edocendi vià reperiri potuit , quàm si succellivè nobis omnes , qui nostrum totum constituunt , gradus ob oculos ponantur , ut scilicet hac ratione per omnes istos gradus ascendendo descendendoque , quid cum omnibus aliis in rerum naturà rebus commune habeamus , & in quo ab iis differamus , addiscere possimus. Atque hoc supremum , quò nostrà pertingere potest cognitio , altissimum est.

Eudox. Vulgarem docendi methodum , quæ in Scholis obtinet , vituperare , animum non induxi , nec inducam unquam : illi enim tantillum id , quod scio , debeo , ejusque adminiculo , ad agnoscendam rerum omnium , quas ibi edoctus sum , incertitudinem usus sum. Itaque etiam si præceptores mei nihil me certi edocuerint , nihilominus , quòd , id ut agnoscerem , ab iis didicerim , gratias ipsis habere debeo , easque nunc profectò temporis , quoniam omne id , quod me docuerunt , adeò dubium fuit , majores , quàm si magis rationi consentaneum fuisset ; eo enim in casu , paucillà illa ratione , quam in eoprehendissem , contentus fuisset fortè . atque hoc remissior me in inquirendà accuratius veritate reddidisset. Quod itaque *Poliandro* monitum dedi , non tam ipsi indicanda , inquam te conjicit ejus responsum , obscuritati , incertitudinique iusservit , quàm ut ejus ope in posterum ad mea interrogata attentior me ipsum reddam. Ad ipsum itaque sermonem meum dirigo , & ne ulterius à vià nostrà aberremus , alterà vice , quid sit ille , qui de omnibus potest dubitare , & qui de se ipso dubitare nequit , ipsum interrogo.

Poliand. Satisfecisse me jam tibi putabam , cum scilicet hominem me esse dixerim : verùm haud ritè me rationes subduxisse cum maximè comperio. Hanc enim te non contentum reddere responsum video , nec , ut verum fatear , mihi met ipsa sufficiens adparet nunc temporis , præsertim cum turbas , incertitudinemque , in quas illa nos conjicere , si illam illustrare & capere vellemus , posset , te mihi commonstrasse considero. Profectò enim , quidquid dicat *Epistemon* , in istis Metaphysicis gradibus multum obscuritatis experior. Si quis enim , ex. gr. , corpus substantiam corpoream esse dicat , nec tamen , quid sit substantia corporea , indicet , duo illa vocabula , *substantia corporea* , nentiquam sapientiores nos , ac vox

cor-

corpus, redunt. Pari modo, si viuens esse corpus animatum quis adfirmet, & quid corpus, quid animatum sit, antea non explicuerit, atque non absimiliter in omnibus aliis gradibus Metaphysicis, ille protectò verba profert, imò & quodam quasi ordine profert, sed nihil dicit. Quippe nihil id, quod concipi potest, & claram distinctamque in mente nostrâ ideam formare, significat. Imò cum me hominem esse, ut ad interrogationem tuam responderem, dixi, animum in omnia entia Scholastica, quæ ignorabam, & de quibus nunquam aliquid inaudieram, quæque, ut existimo, in solâ tantum eorum, qui ea invenerunt, phantasiâ subsistunt, non intendi; sed de iis, quæ videmus, quæ tangimus, quæ sentimus, & quæ in nobismetipsis experimur, uno verbo de iis, quæ vel omnium simplicissimus hominum, æquè ac maximus, qui in toto terrarum orbe datur Philosophus, scit, locutus sum; nimirum quod totum quoddam, ex duobus brachiis, duobus cruribus, uno capite, omnibusque reliquis partibus, quæ id constituunt, quod humanum appellatur corpus, quodque præterea nutritur, incedit, sentit, & cogitat, compositum sim.

Eudox. Ex tuâ equidem responsione, te, quæ interrogabam, non rectè percepisse, & ad plura, quàm ego postulaveram, respondisse jam colligebam. Verùm, quia in numerum eorum, de quibus dubitabas, hæc jam adscripseras, scilicet brachia, crura, caput, omnesque illas reliquas partes, quæ machinam humani componunt corporis, te habere, de omnibus illis rebus, de quarum existentia certus non es, te interrogare nequitiam volui. Dic igitur mihi, quid propriè sis, quatenus dubitas. Hoc enim solum, quia nihil præter hoc aliud certò cognoscere potes, interrogare constitueram.

Poliand. Nunc certè, in respondendo me errasse comperio, ulteriusque, quàm parerat, quia nempe mentem tuam non sat is ceperam, processisse. Hoc itaque in posterum cautiorem me redditurum est, & simul efficit, ut tuæ acurationem admirer methodi, quæ nos sensim per vias simplices, facilesque ad cognitionem earum, quas nos docere vis, rerum perducis. Est tamen, cur felicein, quem commisi, errorem dicamus, quoniam huius ope rectè admodum cognosco, id quod sum, quatenus dubito, omnino illud non esse, quod corpus meum adpell'o. Imò ne quidem, an aliquod corpus habeam, scio; quippe de eo me dubitare posse ostendisti. Hisce adjungo, ne quidem absolute negare me posse, corpus me habere. Interca tamen, licet omnes illas suppositiones integras seruemus, hoc tamen impedimèto non erit, quo minùs me existere certus sim; contra verò illæ faciunt, quò magis in eâ confinner certitudine, quàm me existere, & corpus non esse persuasum habeo; alioquin si de corpore dubitarem, etiam de me dubitarem ipso, quod

quod tamen nequeo , planè enim persuasus sum , me existere ; atque ita persuasus , ut de eo dubitare neutiquam possim.

Eudox. Mira profectò profers , & tàm egregiè hîc te geris , ut meliùs hæc ego ipse dicere nequirem. Cerno equidem , haud aliud opus esse , quàm ut totum tuo te arbitrio committam , atque id tantùm habeam curæ , ut in viam te deducam. Quin & ad veritates difficillimas , modò rectè ducamur , detegendas sensum dumtaxat communem , ut dici solet , requiri existimo , cùmque illum in te rectè comparatum , prout optaveram , reperio , in posterum viam tantùm , quam ingredi debes , tibi solum commonstraturus. Perge itaque consequentias , quæ ex primo isto principio sequuntur , proprio Marte deducere.

Poliand. Fæcundum adèò hoc principium videtur , totque simul res mihi offeruntur , ut iis in ordinem redigendis maximum me laborem impensurum arbiurer. Solum illud , quod mihi modò dedisti , monitum , ut scilicet perpenderem , quid sim , qui dubito , & ne id confundere in cum eo , quod olim me esse credidi , tantam menti meæ lucem sœneratum est , & è vestigio tantum tenebrarum dileussit , ut ad lumen istius facis rectius in me , id quod in me non videtur , videam , magnisque persuasum habeam , id quod non tangitur me habere , quàm unquam me corpus habere persuasus fui.

Eudox. Impetus ille animi mihi sanè perplacet , quamvis *Epistemoni* sortè displicerit , qui , quamdiu ipsum errori non eripueris , nec ipsimet earum , quas eo principio contineri dicis , rerum partem ob oculos posueris , semper habiturus est , cur credat , vel saltem metuatur , ne omne illud quod tibi offertur lumen errantibus istis ignibus sit simile , qui statim ac ad illos accesseris propius , extinguuntur , atque evanescent , atque adèò ne brevi in priores tenebras , hoc est , in pristinam ignorantiam recidas. Et profectò prodigii loco foret , si tu , qui nec studiis operam dedisti , nec Philosophorum evolvissti libros , tam repente , & tam pauxillo labore doctus evaderes. Quapropter , non est , cur in eâ sententiâ *Epistemonem* esse miremur.

Epistem. Fateor equidem , me hoc pro æstu quodam animi habuisse , & *Poliandrum* , qui numquam cogitationes suas in magnis illis veritatibus , quas docet Philosophia , exerevit , tanto percullum gaudio , cùm vel minimam ex iis perpenderet , existimasse , ut sibi temperare nequiverit , quin id gestienti illà lætitiâ tibi testaretur. Sed qui , cui instar , per longum tempus hanc calcarunt semitam , multumque olei & operæ legendo relegendoque veterum scripta , & id , quod in Philosophicis spinosissimum , extricando explicandoque impenderunt , æstus illos animi non mirantur magis , nec pluris eos , quàm vanam illam nonnullorum , qui *Mathefima* lîmpine salutarunt , spem faciunt ; hic enim , simulac lineam & circulum

culum iis dederis , & quid sit linea recta , quid curva edotueris , statim se circuli quadraturam , & duplicationem cubi inventuros esse sibi persuadent. Sed Pyrrhonicorum sententiam toties refutavimus , atque ad illos ipsos ex istiusmodi Philosophandi methodo tam exiguus fructus rediit , ut per totam oberrarent vitam , & dubiis suis , quæ in philosophiam introduxerunt , liberari nequiverint , ita ut id tantum videantur operam dedisse , ut dubitare addicerent. Atque adeò , bonâ cum veniâ *Poliandri* , an ipsemet aliquid inde melius possit deducere dubitabo.

Eudox. Ad *Poliandrum* sermonem dirigentem mihi te parcere velle satis equidem video : nihilominus tuis me jocis peti manifestò adparet. Interim loquatur modò *Poliander* , & postea , quis nostrum postremus risurus sit , videbimus.

Poliand. Lubens id equidem fecero ; imò est , cur metuum , ne inter vos ambos ista incalescat disputatio , & ne , dum rem nimis altè repetitis , nihil ejus ego intelligam ; hoc enim mihi fructum , quem me percipiturum , dum prima mea vestigia relegere pergo , mihi polliceor , omnem eriperet. Quæso itaque *Epistemonem* , ut hac me spe lactari sinat , usque dum *Eudoxo* manu me in viâ , in quâ me collocavit ipsemet , ducere placuerit.

Eudox. Rectè jam , cum simpliciter te , quatenus dubitas , consideras , te corpus non esse , & te ut talem nullas ex iis partibus , quæ humani corporis machinam constituunt , in te reperire , hoc est , nec brachia , nec crura , nec caput , nec proinde etiam oculos , nec aures , nec ullum , quod ulli inservire possit sensui , organum habere agnovisti ; sed vide , numquid pari modo omnes alias res , quas antea sub eâ descriptione , quam exhibuisti , notionis , quam olim de homine habueras , comprehendisti , rejicere possis . Sicuti enim cum judicio observasti , felix iste , quem in responsione tuâ interrogationis meæ limites transgrediendo commisisti , error fuit ; hujus enim auxilio facilè ad cognitionem ejus , quod es , removendo scilicet à te rejiciendoque omne id , quod ad te non pertinere clarè percipis , nihilque præter id , quod ad te pertingit adeò necessariò , ut de eo æquè sis certus , ac persuasum habes te esse , & te dubitare , admittendo pervenire potes.

Poliand. Quòd hoc modo in viam me reducas , gratum facis , jam enim ubi essem nesciebam. Antea dixi me esse totum ex brachiis , cruribus , capite omnibus reliquis partibus , quæ id , quod humanum corpus vocatur , componunt , conflatum ; præterea me incedere , nutrirî , me sentire , me cogitare. Necessum etiam antea fuit , ut , dum simpliciter me talem , qualem me esse scio , considerarem , omnes istas partes , vel omnia membra , quæ humani corporis machinam constituunt , rejicerem , hoc est , ut me sine brachiis , sine cruribus , sine capite , uno verbo sine corpore , considerarem ; atqui

verum est, id, quod in me dubitat, non illud esse, quod nostrum corpus esse dicimus: itaque & verum est, me, quatenus dubito, non nutrire, nec incedere, absque illo enim neutrum peragi potest. Imò ne quidem adfirmare possum, me, quatenus dubito, sentire posse: etenim sicuti ad incedendum pedes, ita etiam ad videndum oculi, & ad audiendum aures requiruntur; sed cum nullum horum habeam, quia corpus non habeo, equidem me sentire dicere non possum. Præter hæc olim, in inlenniis complures res me sensisse existimavi, quas tamen reverà non senseram: & quandoquidem nihil hic, quin adedò verum sit, ut de eo dubitare nequeam, admittere constitui, me esse rem sentientem, hoc est, quæ oculis videat, auribus audiat, dicere nequeo; fieri enim possit, ut isto modo, licet nihil illorum adesset, sentire me crederem.

Eudox. Non possum, quin hic te subsistere faciam, non ut te à viâ abducam; sed ut addam animum, & perpendendum exhibeam, quid sanus sensus, rite modò gubernetur, efficere valeat. Etenim in hisce omnibus ecquid datur, quod accuratum non sit, quod non legitime conclusum, quod ex antecedentibus suis non rectè deductum sit? Atqui cuncta hæc dicuntur peragunturque, sine Logicâ, sine regulâ, sine argumentandi formulâ, solo lumine rationis & sani sensus qui ubi solus per se agit, erroribus minus est obnoxius, quàm cum mille diversas regulas, quas artificium & desidia hominum, ad illum corrumperendum potiùs, quàm reddendum perfectiorem, invenerunt, anxie observare studet: Imò hic nobiscum facere ipse *Epistemon* videtur: nihil enim cum dicit, se ea quæ dixisti probare omnino significat. Perge itaque, *Poliander*, ipsique, quò usque sanus sensus progredi possit, & simul etiam, quæ ex nostro principio deduci queant consequentiæ, commonstra.

Poliand. Ex omnibus istis, quæ olim mihi vendicaveram, attributis unum duntaxat examinandum restat, cogitatio scilicet, atque hanc solam istiusmodi esse, ut à me sejungere nequeam, compertio: quippe si verum est, me dubitare; sicuti de eo dubitare nequeo, me cogitare æquè etiam verum est; quid enim dubitare aliud est, quàm certo quodam modo cogitare? Et profectò; quod si planè non cogitarem, nec an dubitarem, nec an existerem, scire possem. Sum tamen, & quid sim scio, atque ea propter scio, quia dubito, hoc est proinde, quia cogito: quin fortè etiam accidere posset, ut, si per momentum cogitare desinerem, etiam planè desinerem esse; itaque unicum illud, quod à me sejungere nequeo, quodque me esse certò scio, quodque nunc certò adfirmare, nihil ne fallar metuens, possum, unicum; inquam, hoc est, me esse rem cogitantem.

Eudox. Quid tibi, *Epistemon*, de iis, quæ *Poliander* modò dixit, vide-

videtur, in toto ejus ratiocinio ecquid claudicare, vel sibi non constare reperis? Credideras ne fore, ut, qui illiteratus esset, nullamque studiis dedisset operam, tam accurate racionaretur, & per omnia sibi consentiret? Hinc itaque, si quid ego judico, opus est ut videre incipias, quod si quis rectè modo sua dubitatione uti noverit, certissimas inde cognitiones deduci posse, imò vel omnibus illis certiores utilioresque, quas vulgò magno isti principio, quod ut omnium basim, & ut centrum, ad quod omnes reducuntur, & in quod desinunt, nimirum, *impossibile esse, ut una eademque res simul sit & non sit*, superstruimus. Erit forsitan, cum eius te utilitatem demonstraturus sum. Cæterum, ne sermonis *Poliandri* filium intercidam, à nostro argumento ne deviemus, & si quid, quod dicas, vel objicias, habes, circumspice.

Epistēm. Quandoquidem me ad partes vocas, imò etiam vris, quid irritata valeat Logica, jam tibi ostensurus sum, simulque istiusmodi molestias, & impedimenta creaturus, ut non tantum *Poliander*, sed ut ipse tu difficillimè te inde extricare poteris. Nè itaque ulterius prægrediamur, sed hîc subsistamus potius, & datâ operâ fundamenta tua, principia, & consequentias severè examinemus: verè enim Logices ope ex tuis ipsismet principiis, omnia quæ *Poliander* dixit, haud legitimo fundamento niti, nihilque concludere demonstrabo. Te esse: te scire te esse, dicis, idque ideo scire, quia dubitas, & quia cogitas. Verùm quid sit dubitare, quid cogitare ecquid novisti? Atque cum nihil, de quo certus non sis, quodque perfectè non cognoscas, admittere velis, quomodo te esse ex tam obscuris, & proinde tam parum certis fundamentis certus esse potes? Oportet ut *Poliandrum*, quid sit dubitatio, quid cogitatio, quid existentia, primum edocuisses, ut scilicet ejus ratiocinatio vim demonstrationis habere posset, & ut semetipsum antè posset intelligere, quam aliis se intelligendum præbere adgrederetur.

Poliand. Id profectò meum captum superat: quapropter ego manus do, tibi interim cum *Epistēmone* hunc nodum expediendum relinquens.

Eudox. Lubens id equidem hac vice in me suscipio, sed eâ sub conditione, ut nostræ litis iudex sis. Haud enim mihi polliceri ausim, fore ut *Epistemon* meis se se rationibus dedat. Quippe, qui illius instar opinionibus omnino refertus, centumque occupatus præjudiciis est, difficulter admodum soli naturali lumini se dederit; jam diu enim auctoritati potius cedere, quàm propriæ rationis dictamini aures præbere se se adfuecit. Alios interrogat potius, idque, quod de eo Veteres scripserunt, perpendit, quam ut semetipsum, quale iudicium sibi ferendum sit, consulat: imò sicuti à teneris illud, quod præceptorum dumtaxat auctoritate niteretur, pro ra-

tione habuit, ita nunc temporis suam auctoritatem, tamquam rationem ostendat, idemque, quod ipsimet olim pependit, tributum ab aliis sibi ut pendatur curat. Verum enim vero, est cur contentus futurus sim, crediturusque, objectionibus, quas tibi proposuit *Epistemon*, me abunde satisfecisse, modo iis, quæ dixeris, ad sensus fueris, tuaque de ipse te ratio convicerit.

Epistem. Haud adeo pervicax, persuasusque difficilis sum, nec tam agrè mihi satisfieri patior, ut tu quidem existimas; imò verò, licet rationes mihi, cur *Poliandro* diffiderem, essent, eius tamen arbitrio nostram litem committere lubens cupio, quin & simulac tibi ille manus dederit, me victum confesurum tibi polliceor. Verum illi, ne se decipi patiatur, cavendum, neve in eum errorem, quem aliis exprobat, incidat, hoc est, ne istam quam de te concepit, estimationem rationis, quæ se sinat persuaderi, loco habeat.

Eudox. Quod si tam debili fundamento niteretur, certè malè sibi consuleret, utque sibi hinc caveat, fore spondeo. Verum è diverticulo in viam. In hoc equidem tecum, *Epistemon*, sentio, oportere, ut quid dubitatio, quid cogitatio, quid existentia sit antè sciamus, quam de veritate huius ratiocinii, *dubito, ergo sum*, vel, quod idem est; *cogito, ergo sum*, planè simus persuasi. Verum ne tibi imaginatum iveris, ad id sciendum opus esse, ut ad ejus proximum genus, essentialemque differentiam, quò vera ex iis definitio componatur, inveniendâ ingenio nostro vim inferamus, figamusque crucem. Hoc illius certè est, qui Rectorem agere, vel in Scholis disputare vult; verum quicumque per semetipsum res examinare cupit, & de iis, prout eas concepit, judicat, haud tantilli ingenii potest esse, quin, quò satis, quid dubitatio, quid cogitatio, quid existentia sint, quotiescumque ad res attendit, cognoscat, satis illi luminis suppetat, neque, ut ejus distinctiones edoceatur, habeat necesse. Præter hæc, nonnulla, quæ, dum definire volumus, obscuriora reddimus, quia nempe, cum simplicissima clarissimaque sint, haud melius ea scire, & percipere, quam per semetipsas, valemus, dari dico. Imò fortasse præcipuis, qui in scientiis committi possint, erroribus eorum accensendus error est, qui id, quod concepi tantummodo debet, definire volunt, quique ea, quæ clara sunt, ab obscuris distinguere, & id quod ut cognoscatur definiri exigit mereturque, ab eo, quod optimè per se ipsum cognosci potest, discernere nequeunt. Jam verò iis rebus, quæ isto modo clare sunt, & per se cognoscuntur, dubitatio, cogitatio, & existentia adnumerari possunt.

Neminem enim umquam tam stupidum existitisse crediderim, qui priùs quid sit existentia edocendus fuerit, antequam se esse concludere potuerit atque affirmare. Pari modo res se habet in dubitatione.

tationē & cogitatione. Verūm his adjungo, fieri non posse, ut aliā quis ratione, ac per se ipsum, ea adducat, neque ut de iis alio modo persuasus sit, quā propria experientiā, eāque conscientiā, vel interno testimonio, quod in se ipso unusquisque, cū res perpendit, experitur; ita ut, sicut frustra quid sit album, esse definiremus, ut, qui planē nihil videret, quid esset caperet, & velut oculos tantūm aperire & album videre, ut id sciamus, oportet, ita etiam ad cognoscendum, quid sit dubitatio, quid cogitatio, dubitandum duntaxat, vel cogitandum est. Hoc nos omne id, quod de eo scire possumus, docet, imō plura, quā vel exactissimæ definitiones, explicat. Verum itaque est, has res *Poliandrum*, antequam inde conclusiones quas formavit deducere potuerit, cognoscere debuisse. Atqui, quoniam cum iudicem elegimus, ecquid umquam, quid hoc sit, ignoraverit, ipsummet interrogemus.

Poliand. Protegēdō fateor, me summā cū voluptate vos disputantes audivisse de istiusmodi re, quam non nisi ex me ipso rescire potuistis, nec sine gaudio vos, saltem hoc in casu, me ut præceptorem vestrum, vosmetipsos ut discipulos meos agnoscere debere video. Ut itaque vos ambos vestræ eripiam molestiæ, & cito repente enim fieri dicitur citō id quod præter spem & expectationem cito contingit vestram difficultatem solvam, pro certo adfirmare queo. numquam me deo, quid sit dubitatio, dubitasse, quamvis id tum deinum, cū *Epistemon* illud in dubium vocare voluit, cognoscere, vel potius mentem in id intendere cœperim. Vixdum mihi exigua illam, quam habemus de rerum, quarum cognitio non nisi sensuum auxilio ad nos pervenit, existentia certitudinem ostenderas, cū de iis dubitare incepi, idque simul ad mihi meam dubitationem, eiusdemque certitudinem monstrandum suffecit, ita ut possim adfirmare, simulac dubitare sum adgressus, etiam cum certitudine me cognoscere coepisse. Sed non ad eadem objecta mea dubitatio, meaque certitudo referebantur. Quippe mea dubitatio circa eas tantum versabatur res, quæ extra me exsistebant, certitudo verō meam dubitationem, meque ipsum spectabat. Verūm itaque est, quod *Endoxus* dicit, dari quādam, quæ, nisi ea videamus, discere non possumus. Ita ut quid sit dubitatio, quid cogitatio, edoceamur, ut ipsimet dubitemus & cogitemus tantum opus est. Pari modo res se habet circa existentiam. Sciendum duntaxat, quid illo intelligatur vocabulo, simul enim quid rei sit, quō usque id scire possumus, scimus, nullaque hic definitio, quæ rem obscuraret potius quā illustraret, necessariō requiritur.

Epistemon. Quandoquidem contentus est *Poliander*, ego etiam in hisce adquiesco, nec ulterius controversiam movebo. Attamen non video, cum postelapsas, ex quo hīc sumus, & inter nos ratio-

ſiocinamur, duas horas multum profeciſſe. Omne id, quod ope iſtius egregiæ, quam tantopere deprædicas, methodi addidiciſt *Poliander*, in eo tantum conſiſtit, quod ſcilicet dubitet, quod cogitet, & quod res cogitans ſit. Miranda profectò ! En ob tantillum rei multum verborum. Hoc quatuor verbis conſici potuerat, & in eo omnes conſenſiſſemus. Me quod attinet, ſi tantum ſermonis temporisq; ad tam exigui momenti rem addiſcendam impendendum mihi foret, ægrè id admodum ferrem. Multò plura præceptores noſtri nobis dicunt, longèq; confidentiores ſunt: nihil eſt, quod eos moretur, omnia in ſe ſuſcipiunt, de omnibus decernunt; nihil eos à propoſito deterret, nihil in admirationem rapit; quidquid demum fuerit, cum ſe nimium urgeri vident, æquivocum aliquod, vel *το' diſtinguo*, ex omnibus eos impedimentis expedit. Imò certus ſis, eorum methodum, quæ de omnibus dubitat, & quæ tantopere, ne ceſpitet, metuit, ut perpetuò palpitando nihil proficiat, veſtræ ſemper prælatum iri.

Eudox. Numquam alicui methodum, quam in inquirendâ veritate ſequi debeat, præſcribere, ſed eam ſolummodo, quæ ego uſum, proponere ſtatui, ut nempe, ſi mala exiſtimetur, rejiciatur, ſi verò bona & utilis, eâ & alii utantur, integrâ interim uniuiuscujuſque arbitrio, eam vel uſurpandi, vel rejiciendi relicta libertate. Quod ſi nunc quis dixerit, parum ejus ope me profeciſſe, id dijudicare experiæ eſt, & certus ſum, modò attentum te mihi præbere pergās, fore ut ipſemet mihi conſitearis, non poſſe nos in ſtabiliendis principiis ſatis cautos eſſe, & ubi illa ſemel ſtabilita ſunt, conſequentias nos ulterius ducere, & facilius, ac nobis polliceri auiſi fuiſſemus, inde deduci poſſe, ita ut ego exiſtitem, omnes errores, qui in ſcientiis accidunt, inde tantum oriri, quod ab initio nimium feſtinanter judicavimus, res ſcilicet obſcuras, & quarum nullam claram & diſtinctam notionem habemus, pro principiis admittendo: Atque hoc verum eſſe exigui progreſſus, quem in ſcientiis fecimus, quarum principia certa & omnibus nota ſunt, oſtendunt, quippe è contrario in aliis, quarum principia obſcura, & incerta ſunt, qui ſincerè mentem ſuam explicare voluerint, oportet ut conſiteantur, poſtquam multum temporis impenderint, & complura magna volumina perlegerint, comperiſſe ſe, nihil ſe ſcire, nihilque addidiſſe: Ne itaque, *mi Epitemon*, tibi mirum videatur, me, dum *Poliandrum* in viam certiorem illâ, quam ego edoctus ſum, ducere volo, adeò accuratum, & exactum eſſe, ut nihil pro vero habeam, de quo non ita certus ſum, ac me eſſe, me cogitare, meque eſſe rem cogitantem certò ſcio.

Epitemon. Saltatoribus illis mihi ſimilis videris, qui ſemper in pedes ſuos relabuntur; atque adeò ſemper ad principium tuum redis. Verum ſicâ ratione pergas, non longè, nec celeriter progre-

gredieris. Quo pacto enim semper istiusmodi veritates , de quibus tantopere persuasi , ac de nostrâ existentia , esse possumus , reperi sumus.

Eudox. Haud id adeò difficile , ac tu quidem existimas , est ; omnes enim veritates se invicem consequuntur , & mutuò inter se vinculo continentur , totum arcanum in eo tantum consistit , ut à primis , & simplicissimis incipiamus , & deinde sensim & quasi per gradus usque ad remotissimas , & maximè compositas progrediamur. Jam verò quis est qui dubitet , quin id , quod ut primum principium statui , prima omnium , quas cum aliqua methodo cognoscere possumus , rerum sit ; constat enim de eâ nos dubitare non posse , etiamsi vel de omnium rerum , quæ in mundo existunt , veritate dubitemus. Quoniam igitur nos rectè incepisse certi sumus , ne quid deinceps erremus , opera nobis danda est , & in eo toti sumus , ut ne quid admittamus tamquam verum , quod vel minimæ dubitationi obnoxium sit. Hunc in finem , ut ego autumio , opus est , ut *Poliandrum* dumtaxat loqui sinamus. Cum enim nullum alium magistrum sequatur , præter sensum communem , cumque ejus ratio nullo falso præjudicio corrupta sit , vix fieri poterit , ut decipiatur , vel saltem faciliè id animadvertetur , & nullo labore in viam reducetur. Audiamus itaque ipsum loquentem , & res , quas in vestro principio contineri se percipisse dixit ipse , exponere sinamus.

Poliand. Tot sunt res , quæ in ideâ rei cogitantis continentur , ut integris diebus ad eas explicandas opus esset. De præcipuis nunc tantum , & de iis , quæ ad reddendam ejus notionem magis distinctam inserviunt , quæque efficient , quò minis confundatur cum illis , quæ ad eam non spectant , acturi sumus. Per rem cogitantem intelligo....

Cætera desunt.

PRIMÆ COGITATIONES
CIRCA
GENERATIONEM
ANIMALIUM:
ET
NONNULLA
DE
SAPORIBUS.

LECTOREM.

A D I O

Primæ hæc Cogitationes circa Generationem Animalium cum
*Annexis de Saporibus cum ad nos transmissæ forent, Cartesii-
 quæ tæmperata de fuisse adfectionem. eò duximus ipsas reliquis
 posthumiis illius dissertationibus inferere, idque enim præ primis in
 finem, ut nihil eorum, quæ in operibus Cartesii Belgico editis idiomate
 reperiretur in hac nostra Editione desideraretur. Latini nostrum
 exemplar cum Belgico omni præconferit, huiusque illud integrum,
 nulla immutatione factâ, licet multa in eo, quæ mendis laborant, sorte
 possint inveniri. Caterum num hæc verè Cartesium Auctorem habeant,
 nam sint supposititia, aliorum est iudicium. Fieri potuit, ut ab eo,
 qui illa descripsit, hinc inde nonnulla interpolata sint, quod posthumis
 operibus, præsertim quibus ultimam limam non adhibuerunt Auctores,
 non raro accidere norunt eruditi. Interim Tu D. L. hisce fructuere,
 & vale.*

55

201107A3

PRIMÆ COGITATIONES

CIRCA

GENERATIONEM

ANIMALIUM.

DUplex consideranda est Generatio, una sine semine vel matrice, alia ex semine.

Sunt verò quædam omnibus animantibus communia, ut sponte moveri, nutrirî, &c., quæ omnium primò venire debent in considerationem, sunt deinde alia, quæ fere omnibus, ut videre, audire &c., quæ secundo loco examinanda sunt, & cur non omnibus insint, sunt quædam totius generis subalterna, ut bipedes esse omnium avium, quadrupedes ferarum, pinnas habere piscium: multipedes insectorum, &c., quæ tertio ordine erunt expendenda: quartò denique ad singulas species infimæ deveniemus.

Omne animal, quod sine matrice oritur, hoc tantummodo principium requirit, nempe ut duo subjecta, ab invicem non valde remota: ab eadem v. calor diverfimodè concitentur, ita ut ex uno subiles partes, (quas spiritus vitales deinceps appellabo) ex alio crassiores, (quas sanguinem sive humorem vitalem dicam) cogat erumpere, quæ partes simul concurrentes efficiunt vitam primò in corde, ubi est sanguinis cum spiritu animali pugna perpetua, deinde postquam sanguis & spiritus ita fuerunt unus ab altero domiti, ut in eandem naturam possint convenire, generant cerebrum, Cùm igitur tam paucæ requirantur ad animal faciendum, profectò

2 PRIMÆ COGITATIONES CIRCA

non mirum est, si tot animalia, tot vermes, tot insecta in omni putrescente materia sponte formari videamus. Hicque notandum est, pulmonem. & hepar esse illa duo subiecta prærequisita, quæ hoc per venarum cavam, illud per arteriam venosam materiam emittunt, ex cujus concursu fit agitatio in corde, ipsiusque cordis substantia ex illorum materiis simul permixtis generatur, tuncque animalese incipit; nondum enim est animal antequam cor factum sit.

In matricibus animalia sic formantur, primò, dum semen ingreditur vulvæ, illud quod purissimum est, & quàm optimè permixtum, prius ingreditur, & profundissimum locum occupat, quia scilicet, quod subtilius est, celerius movetur, & facilius ex parentum corporibus excernitur; sequitur postea reliquum semen paulo crassius, quod magis vergit ad os vulvæ; nempe sit os vulvæ D, purius semen occupat fundum A, crassius est versùs orificium B, jam verò, si illud semen sit tantum ex uno parente, facillè relabietur eadem viâ, quâ ingressum est. Nihil enim est, quod illud ibi retinet ideoque non sufficit unius semen ad generationem: si verò parentis utriusque semina simul mixta sunt, tunc quoniam illa sine rarefactione permisceri non possunt, prout magis ac magis incalescunt in vulvâ, eo magis instantur. Est autem vulvæ compositio talis & structura, ut quò magis dilatatur, tantò magis ipsius orificium claudatur, cum verò constringitur, ejus os aperitur. Hinc fit, ut in coitu aperiatur, cum vero concepit, & semen in eâ inflatur, arctè claudatur.



Nunc semen ita in vulvâ conclusum temporis morâ quodammodo fermentatur, & matris calore concoquitur, id est, ejus partes subtilius inter se permiscuntur; & quidem tunc partes accuratissimè permixtæ & temperatæ ad medium loci, in quo sunt, confluunt; nempe maxima pars, quæ reperitur, confluit in C, & facit cerebrum; toto vero tractu ab A & B confluit in spinæ medullam, ut hæc sit quasi rivus ex crassioribus sanguinis partibus, quæ sunt versùs os vulvæ, per quem subtiliores partes, quæ fortè inter illas existunt, ad cerebrum deferantur,

GENERATIONEM ANIMALIUM.

5

ſuntur, reliquæ verò partes ſeminis, quæ non tam ſubtiliter miſcentur, ſed tamen ſatis commodè & ſine magnâ repugnantia, cedunt in cutem, quorum ideo pars major verſus B reperitur; ex quâ materiâ ſient poſtea abdomen, crura & pedes; manentibus autem A & B quaſi centris, A quidem præcipuè partium ſubtiliorum, ſed etiam B craſſiorum.

Interim verò, dum ſunt illa omnia, ſi alterutrius ex parentibus ſemen ſit ita imbecillum, ut facilè, & abſque magnâ controverſiâ cum altero miſceatur & illi cedat, tunc non generatur animal ſed mola, ſi vero ſemen utriusque ſit validum, non omnes ejus particulae poſſunt eodem tempore miſceri, ſed quædam ſunt magis contumaces, quæ proinde à reliquis ſeparantur. Sunt autem illarum duo genera, nempe aliæ ex parte A ſubtiliores, aliæ ex parte B excernuntur, quæ duo niſi diſtinguantur, ſed ſimul conſuant, & facilè convenient, rurfus ſit mola. Signum enim eſt A cerebrum ex B cernibus non rectè eſſe ſecretum, atque talis mola fortaliſs diu nutrirî atque umbilicum habere poteſt; ſi verò ab inuicem ſeparentur, ſubtiliores quidem verſus A faciunt pulmonem, quatenus eſt radix arteriæ venoſæ, craſſiores faciunt hepar, quatenus eſt radix venæ cavæ, ſive unæ ſunt ſpiritus animales, aliæ ſunt ſanguis. Unde vides, quare pulmo & hepar ſemper occupent illa loca, in quibus ea eſſe videmus. Fieri enim non poteſt, ut in aliud conſuant, ſed pulmo debet intra collum ad ſpinam dorſi & hepar ſupra nates iuxta eandem ſpinam, atque in iſdem partibus collocari. His autem omnibus factis, nondum eſt animal, ſed poſtquam ſpirituum copia ex variis cerebri partibus in pulmonem confluxit, ibi conglobatur & per unicum ductum arteriæ venoſæ verſus hepar fertur, non poteſt enim in alias partes, quia veniens ex cerebro debet in partes oppoſitas ferri, contra ſanguis ex poſteriorum partium maſſâ in hepate conglobatus per communem ductum venæ cavæ fertur verſus pulmonem, atque ita ſimul concurrunt vena cava & arteria venoſa, primùmque illarum fibræ ſimul miſcentur, & quodammodo in ſe ipſas revolvuntur, efficiuntque ſubſtantiam cordis; deinde ſpiritus & ſanguis ſimul in corde permiſcentur, cumque actio ſpiritus ſit celerior & ſubtilior, id circo deſcendit magis verſus hepar, ſitque figura cordis verſus illam partem acuminata, cum vero actio ſanguinis ſit lentior, & in corpore molis amplioris conſiſtens, manet in ſuperiore cordis parte, facitque illam ampliorem: miſcentur autem in corde ſanguis, & ſpiritus, incipiuntque ibi continuum illud certamen, in quo vita conſtat animalis non alter quàm vita ignis in lucernâ, poſtea diſperſi per totum cor ſanguis & ſpiritus, dum inde exitum querunt, ut novo ſuccedenti faciant locum, nullâ in parte faciùs ſibi viam facere poſſunt, quàm juxta ea ipſa loca, per quæ dilapſi ſunt, quia tota reliqua caro, quæ dum generaretur à ſanguine

guine vel à spiritu seriebatur, magis compacta est. Hinc igitur effundunt sibi venam arteriosam, una ex parte, & arteriam magnam ex alia, quæ rursus propter vicinitatem simul junguntur, sed paulò post rursus separantur, quippe partes magis crassæ & sanguinæ in pulmonis jam aëris effusione exhausti alimentum reflectuntur: spiritus autem puri per aortam in totum corpus sparguntur.

Hicque incipit animal esse, quoniam ignis vitæ accensus est in corde. Fiunt autem hæc omnia ex solo semine caloris vi turgescere, (quemadmodum castanæ turgent in igne) sed non potest semper turgescere, fiuntque hæc brevi tempore forsitan uno aut altero die, forsitan una horâ, est enim questio facti, nec ratione potest definiri. Cum igitur cessat semen inflari, pergunt nihilominus sanguis & spiritus versus cor confluere, ut pote impetu jam facto, & ductibus eò preparatis, unde hepar exhauritur, ideoque necessario aliunde trahit alimentum, hepar autem perforat sibi umbilicum, qui locus hepatis parti inferiori, & per quam maximè trahit, est proximus; contra pulmo non potest lapsu temporis exhauriri, quia sanguine nutritur, & ex solo sanguine vi caloris, qui est in matrice, potest fieri spiritus tenuissimus, ideoque potius redundat initio, quam desit embryoni, unde perforat sibi asperam arteriam, (a) quæ ideo fortè est annulata, quia singulis vicibus, puta singulis diebus, vel tempore cuiusque diastoles, augetur uno annulo ab aëre, qui ex pulmone redundat, quo impletur, donec ad palatum usque pervenerit, quod non potest perforare propter cerebrum, sed per os & aures, & fortè etiam per nares exitum querit, ut patet ex eo, quod palatum etiam talium annulorum speciem retineat, & figura oris oblonga palato subiecta id confirmat, non tamen illa potest statim perforare.

Accensa autem vitâ in corde, statim arteria magna & vena cava ramos incipiunt diffundere per totum corpus, cumque progrediuntur tantum per vias, quas maximè apertas inveniunt, inde fit ut ambæ similes faciant ramos, nec tamen ideo permiscantur, quia continent res naturâ nimis diversas, nempe sanguinem & spiritum; sed ubi una diuisit materiam ad iter sibi faciendum, facilius altera eandem transit, inter ceteros autem ramos quidam ascendunt ad cerebrum, ibique in torculari Herophili uniuntur quia materia longo tractu magis excocta incipit facilius misceri, atque ita mixta cerebrum alit atque auget, dum cerebrum augetur, emittit ex se nervorum coniugationes, incipiuntque omnia membra formari tum ex extremis, quæ prima facit ab hepate splen & fel & vena porta, hepar trahit ad se sanguinem matris per umbilicum, simul venit aqua & spi-

(a) Hæc infra scriptæ erant. Crediderim magis illam fieri totam simul, sed in annuos dividi propter motum aëris intus contenti, qui dum fit, assidue movetur, prout ferunt rudimenta respirationis.

spiritus, quæ sunt excrementa umbilici; nec hepar attrahit purum sanguinem, itaque aqua per urachum descendit & format vesicam, tandem penem sibi perforat, per quem puer mingit in utero, quicquid medici in contrarium dicant. Spiritus autem transit per arterias umbilicales, † facitque ni fallor substantiam penis; sunt enim veræ arteriæ iliacis implantatæ, quæ augent arteriam magnam cordæ adhuc nimis exiguo, & parum vivaci existente. (a) Tertio excrementa venæ cavæ abeunt in renes, & ex renibus per ureteres in vesicam, sed partu jam grandiusculo, ideoque vesicam non perforant; quippe dum fœtus est minor, id quod per emulgentes attrahitur est urinâ crassius, & ideo renum corpora componit. Quarto pulmonum excrementa inflant asperam arteriam, ut dictum est, cordisque excrementum abit in venam arteriosam. Quinto, cerebri excrementa variâ sunt; primò ex totâ ejus substantiâ flatus quidam valde humidus per palatum erumpit, qui primò inflat buccas, sed nondum perforat, deinde per œsophagum elapsus inflat etiam ventriculum, simulque cum ipso nervi sextæ & septimæ conjugationis delabuntur, norandumque, totam substantiam, ex quâ œsophagus componitur, & ventriculus, esse materiam ex palato vel potius excremento cerebri delapsam, unde fit, ut quamvis ventriculus sit amplus, membranas tamen habeat crassas. Postquam humor iste ex cerebro ad locum intra hepar positum pervenit, ibi stagnat & ita intumescit: impedit enim materia partium inferiorum, ne possit ulterius descendere, sed quia flatus intus conclusus assidue conatur erumpere, paulatim sibi per pylorum exitum facit; unde generatur duodenum & reliqua intestina per crebras revolutiones, donec per podicem, quem perforat, flatus iste possit egredi; perforatur autem pylorus, non alia pars ventriculi, quia fibræ ejus ita sunt dispositæ, ut nulla pars facilius possit extendi, quàm ea quæ ultimo facta est; pylorus autem totius ventriculi pars est ultimo generata. Omnia autem hæc fiunt ab excrementis mediî ventriculi cerebri. Secundo ex posteriori sive cerebello flatus utrimque exiens aures perforat, cūque is non sit copiosus, sed tantum in solidâ & crassâ materiâ consistens, hinc sibi anfractuosum iter facit. Tertio ex medio & interiore cerebri ventriculo duplex genus materiæ utrimque redundat; viscosæ tamen & pellucidæ, tanquam gummi ex arboribus utrimque destillat & oculos componit, nec mirum illos postea ossium cavitatibus contineri: generatur enim antequam ulla ossa durecant; aliud excrementum, quod ex antetioribus cerebri partibus exit, siccius est; quia quod humidius erat in oculos transivit, nihilque aliud est, quàm flatus utrimque sibi nares perforans. Fiunt autem ista omnia statim & ab initio, & priusquam cutis a carne, caro

♦ Videtur hic aliquid deesse usque ad litteram. (a)

caro ab ossibus, hæc à membranis & cerebro, & medullâ distincta sunt, vel certè simul tempore, sed nulla ossa durantur nisi multo post priusquam minxit puer per penem, statumque emisit per anum, cum palpebras & labia habet divisa, quia verò non mingit, nisi per vices propter vesicæ capacitatem, hinc sponte fit mulculusejusos.constringens.

Divisio autem palpebrarum fit paulatim humore subtilissimo per angulosoculorum utrimquedelabente, & per medium palpebrarum sensimexpirante, adeò ut, dum illorum cutis formatur, ista rima paulatim tota.operta sit, idem sit in labris & hymene; tacit autem præcipuè ad oris fissuram, quòd mandibulæ inferiores alios habeant motus, quàm superiores. Quod ad hymenem attinet, in aliis citius, in aliis tardius, nec unquam planè in quibusdam, nisi per coitum, vel etiam interdum Chirurgi manu potest aperiri.

Valvulæ vasorum cordis confirmant ea quæ dixi; in arteriâ enim venosâ & venâ cavâ non impediunt descensum, sed reditum humorum, contrâ in arteriâ magnâ & venâ arteriosâ, non impediunt egressum ex corde, sed regressum: quippe primò genitæ sunt ex eo, quòd humor in corde existens egredi voluerit, & intercepta membrana inter humorem ingredi & egredi volentem replicata est in valvulam, ut si duos digitos ex contrariis partibus contra cutem ipsam teneas, ipsa cutis duplicata intra utriusque concursus ponetur. Sic atq; passim valvulæ in aliis vasis generantur.

Præcipua totius corporis valvula est epiglottis, cujus origo manifesta est: cum enimaër, ut dictum est, ascendat tantummodo per asperam arteriam, non verò descendat, sed contrâ mollis materies & flatus descendat ex cerebro in œsophagum per eandem viam, fieri non potuit, quin membrana inter utrumque intercepta abiret in valvulam epiglottidem, cartilago verò scutiformis sit, quia decidens materia in œsophagum movere aërem in asperâ arteriâ contentum, adeò ut non amplius distinguatur in bullis singulis arteriæ annulos facientibus, sed plures bullæ simul misceantur, sensimque per rimmam infra epiglottidem delabantur, & eo tempore tremula epiglottis prima discit canendi rudimenta.

Concursus autem venæ cavæ & arteriæ venosæ non fit infra diaphragma, sed supra, quia cum plus esset crassi in hepate, quàm fluidi, tota ipsius materia in substantiam consistentem statim abit, tantumque partes ejus nobiliores egressæ sunt, nempe per venam cavam, quæ idcirco diaphragma permeavit, contrâ vero in pulmone cum plus esset fluidi, quàm solidi, non statim exiverunt spiritus per arteriam venosam, sed potius ipsius pulmonis substantiam sustulerunt, nec unquam fortasse ex his arteria venosâ emerisset, nisi prius fuisset à venâ cavâ lacessita; hoc autem impetu suo membranam

nam regentem pulmones quasi dividente, inde spiritus egredi ceperunt, simulque ex toto pulmone eò confluerunt, unde vita facta est. Crediderim etiam auriculas cordis non aliunde procedere, quam quia, dum ista duo vasa simul concurrunt, quodammodo corrugantur, priusquam in cordis substantiam possint convenire, estque illa corrugatio, quam vocant auriculas cordis, sed ista sunt oculis intuentia, ut sciam rectè coniecerim.

Mesenterium fit, quia intestina excavant sibi locum infra ventriculum, quod jam carnes posteriorum attingebat, itaque nonnihil carni in ipsis admixtum fuit, nempe mesenterium.

Notandum, ossa componi ex subtiliori, magisque ad naturam cerebri accedente substantia, quam carnem, ideoque plus ossium esse in thorace, nempe costas, quam in abdomine.

* Fœtus propter sympathiam motus cum matre emitte penem tanquam ex dorso matris, id est, radice ejus existente versus matris dorsum terminatur versus ejusdem umbilicum; hinc fit, ut si caput embryonis sit versus umbilicum fœminæ, nates verò versus spinam dorsii, fiat masculus, & penis foras exeat; si contra caput embryonis sit versus spinam, & nates versus abdomen, sit fœmina; recurvatur enim penis versus umbilicum matris ad interiores partes embryonis. Hinc coniecere licet, cur mares sint magis ingenui, quia etiam pars seminis purior altius ferri potuit, ac proinde plus habebat virium, item cur sint robustiores, quia fœtus spina alitur prope spinam mulieris, item cur fœminæ habeant posteriores partes ampliores, tum quia juxta abdomen matris, quod mollius est, quam spina, facilius possint extendi.

Tria tempora spectanda sunt in generatione fœtus. Primum est, quamdiu semen infunditur, quo tempore fit pulmo, hepar & cor, alterum, quo seminis massa cessat rarefieri, tuncque... * umbilicus, incipiuntque distingui materiæ cerebri, ossium, membrarum, carniū & cutis; tertium tempus est, quo incipit nutriri per umbilicum, tuncque sunt partes excrementitiæ, quia nimis abundanter nutritur: primò vena portæ generatur, dein splen & fel.

Hepar non habet arterias nec nervos, paucis exceptis per ejus superficiem sparsis, quia factum erat, antequam arteriæ & nervi per corpus spargerentur.

Splen vero, quod postea factus est, quamvis sit viscus ignobile, ut vocant, plures tamen habet arterias, quam hepar, item etiam folliculus fellis; quippe tunc formata sunt, cum arteria magna ramos eò produceret prius, antequam nervi ex cerebro utpote remotiori eò usque pervenirent, ac proinde non habent nervos, nisi exterius sparsos.

Intestina verò & ventriculus, quæ tardiùs & ex ipsius cerebri excremento

B

men to

* Hic paragraphus iterum deletus erat.

10 PRIMÆ COGITATIONES CIRCA

mento producta sunt , nervos habent insignes & fere tota sunt nervosa.

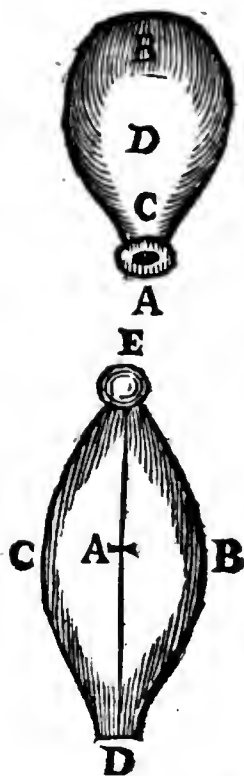
Pulmones etiam nervos non habent : sunt enim primo tempore producti , sed neque ullos ramos accipiunt à venâ cavâ , vel arteriâ magnâ , quia etiam prius quàm illæ facti & in perpetuo motu. Certum enim est , illos moveri in fœtu , quicquid Medici hariolentur.

Notandum est , cùm rami venarum & arteriarum per corpus spargerentur , arteriam occupâsse locum qui liberior esset ad motum : hinc infra renes arteria supra venam ascendit , quia durities dorsi impediret ejus motum , hinc per totum corpus venæ subcutaneæ sunt supra arterias , quia in fœtu cutis est admodum tensa propterea quòd assidue augetur , arteria autem facilius movetur in cavis ossium , & inter carnes & musculos.

Notandum etiam , motu arteriæ conscendentis venam expellere à se ramos ex eo loco venæ productos , ut vel altiùs vel inferiùs successu temporis existant. Hinc puta in fœtu emulgentes venas fuisse ab eadem trunci parte productas , efficit tamen paulatim motus arteriæ ex parte sinistra conscendentis venam cavam , ut ipsa ex emulgente non à trunco cavæ ut sinistra duceretur. *

Cer-

* hic deesse aliquid videtur.



Certum est motum cordis efficere Sympathiam in toto corpore, ita ut si quid in unum pedem, aliud proportionem in crura aduersum immittat, si quid in caput, aliud in genitalia, quippe testes cerebro, penis aut vulua meningibus, cauda in animalibus caudatis . . . † & carnibus, ac denique scrotum cuti respondebit. Sed nunquam etiam motus cordis in matre per arterias umbilicales temperat motum cordis in foetu, & est tamen formatrix omnium membrorum exteriorum, unde ex laesa matris imaginatione foetus monstrosa membra sortitur.

Ad motus animalium oportet notare, spiritus animales semper aequè celeriter moveri, quamvis nullos excitent motus in corpore, sed omnes motus corporis ex eorum fieri, quòd isti spiritus animales moveantur in unam partem potius, quam in alteram: quàm minima autem vis ad hoc sufficit, ut illos ad hunc illumve motum determinet, ut si super centro A pondus E stet in aequilibro, sufficit vis quàm minima potest fingi, ut pondus istud determinet ad cadendum vel in B vel in C, puta autem isti ponderi affixum esse musculum D. Ergo minima vis sufficit ad fortissimè pellendum musculum D, mox in unam, mox in contrariam partem, nec comparatio est tam remota; vis enim gravitatis est etiam commotio partium materiae corporeae, ut sunt spiritus animales.

Nec mirandum est, in bruti cerebro esse satis multas diversas dispositiones, cum videmus illa tot modis moveri: oriuntur enim omnes illorum motus à duobus tantum elementis commodis naturae vel incommodis, idque vel singulis partibus vel toti, adeo ut, cum sensus exhibent aliquid commodum toti, protinus ista motio, quae efficit sensum, efficiat etiam motus omnes in aliis membris ad fruendum istis commoditatibus; si exhibent aliquid commodum uni parti tantum & alteri incommodum, motio illa quae sentitur determinat spiritus animales ad efficiendos omnes motus possibiles in una

B 2

par-

* Dicunt tamen renem dextrum altiore esse. † Omissum quid.

parte, per quos fruatur isto commodo, & in aliâ, per quos fugiat istud incommodum.

Hinc dicimus, bruta nunquam peccare; hinc etiam multa nobis perfectius efficiunt, ut apes & aves nidos; in multis verò, quæ nobis facilia sunt, illorum impetus deficit, quia nempe ad id quod agendum est vel nullâ sensuum, vel à naturâ inditâ motione, quæ nempe erit etiam sensuum loco, impelluntur.

Memoriam habent, uti nos, rerum materialium, sed non habent cogitationem, nec mentem, motus in corpore à sensuum impetu dissentientes efficietes.

In Zoophytis, ut ostreis, spongiis, &c. saxum hepatis & aqua vel aër pulmonis loco est ad accendendam vitam; itaque nihil aliud habent nisi cor & carnes, vel fortè etiam cerebrum, nempervum istum in ostreis, cuius ope clauduntur; nec verò possunt habere motum progressivum, relinquerent enim suum hepar & pulmonem, atque ita interirent, sed possunt à fluctu transferri, ut ostrea cum cochleâ, quæ est saxum cui annexa sunt: ubique enim fluctus illis aquæ in locis adest, ad quæ transferuntur.

Bruta nullam habent notitiâ commodi vel incommodi, sed quædam ipsi in utero existentibus obvia fuerunt, quorum ope creverunt, & à quibus ad certos motus impulsæ sunt, unde, quoties illis postea simile quid occurrit, semper eisdem motus edunt. Certum est, motum articularum in contrariâs partes eodem modo pellere, ideoque ad caput & pudenda eodem modo, quæ ratio est cur mulieres longè magis afficiantur ab isto motu quàm viri, habentque ideo menstrua, quo mammillarum longè viciniore * sunt principio istius motus, præcipuè fundus vulvæ, ad quem pertinent venæ breves à trunco cavæ desumptæ vel potiùs ab hypogastricis. Crediderim plus seminis habere homines marces, quàm foeminas, quia cum via sit longior, melius ibi semen preparatur, contrà mulieres habere plus sanguinis menstrui, quia via brevior est.

Datâ ratione, cur cor sit in sinistrâ, facillè sequitur, cur lien etiam sit in sinistrâ & fel in dextrâ, nempe in parte calidiori magis accescit sanguis, ut acetum ad solem, in frigidiori autem, quæ est à corde remotior, magis exasperatur in bilem, eandem ob causam fel ex inferiore jecoris parte emergit.

Venam portæ patet genitam esse post carnes, quia ad illas solidas non pervadit, ut cava genita est eodem tempore, quo fel, * splen, mesenterium & intestina.

Aorta primum crescere incipiens pergit infra jecur, ad locum per quem jecur trahit umbilicum, ibique existens, cum jecur non trahat nisi sanguinem, spiritus in aortam ingreditur; neque enim tunc

* Deficere hæc nonnulla videntur.

tunc crassâ tunicâ obducta est, sed tenuissimâ, ut bullæ, quæ supra aquam sunt, unde oriuntur umbilicales arteriæ, primò una, sed crescente aortâ locus, cui umbilicalis est implantata, deorsum fertur, & umbilicales pertrahit secum ad ilia usque, ubi quia tota aorta bifariam dividitur, finditur etiam necessario umbilicalis arteria in duas: sequitur autem aorta jecur, quia tunc crescit aorta, locumque ideo, quem maximè opportunum invenit, statim occupat, contrâ flaccescit jecur, ideoque locum & aortæ relinquit & tunicis quibus involvitur, quæ intus aliquantulum recurvantur, donec fiat umbilicus.

Credendum etiam est, humorem quendam serosum ab inferiore totius malle parte à jecore attrahi, qui perforato umbilico attrahit ad se serum sanguini & spiritui per umbilicum venienti immistum, unde fit ut per eum accumulata aqua formet vesicam.

Renes autem generantur, antequam tractus sit umbilicus, eo tempore, quo sanguine pergente per cavam & spiritu per aortam, incipiunt tamen jecore flaccescere deferbere, nec ideo ad illam partem cavæ sanguis tam vivus pervenit, sed serum, colligiturque ibi infra jecur, & utrinque se extendit, ideoque efficit duos renes utrimque, illisque implantatur arteria, intusque miscentur, unde renum caro est minùs rubra quàm jecoris, & solida, hincque serum tantùm illam perlabitur, non sanguis. Postquam verò cava & aorta ibi utrimque extensæ aliquamdiu stagnaverunt, renesque ita conflaverunt, quod in iis maxime vivum est, per medium pergit versùs anteriorem partem, ibique arteria, quia maximè viva, adscendit supra venam, tracto paulò post umbilico & pergente aqua per urachum inflatur vesica, quæ renes contingens, propter humoris similitudinem illis adjungitur per vasa urinaria.

Sarcomata & carniùm excrecentiæ non naturales, quæ tamen sibi venas arteriasque producunt, demonstrant non aliam esse vim formatricem corporis, quàm illam, quæ à nobis affertur.

Latus à corde magis remotum naturaliter est fortius & robustius, quia ibi minùs pulsant arteriæ, ubi plus sanguinis & nervorum potest congregari, ideoque utimur dextrâ manu commodiùs quàm sinistrâ. Certum est fortum & edere, & urinam & stercus reddere, & his ipsi cum sudore mistis rursus ad os venientibus ali, quandiu est in utero: quis enim fieri posset, ut solo matris sanguine crassò fetus trium dierum aleretur, & nihil excerneret? qui fieri posset ut octoniestris esset ibi ore aperto, & nihil in illud stillaret? qui posset aliquid in ore habere & non deglutire? cum recens natus inveniat cum musculis in ore ita dispositis, ut non possit non intus admittere, quod in os iniicitur, cur denique haberet podicem & penem perforatum? Dicamus ergo fetum primo ex solo semine fingi, deinde (imò etiam ab initio vorat, quicquid ei

ad os accedit; gula enim genita est ante omnia intra here umbilicum aliquid ex matris sanguine simul cum spiritu, & sêro, tum cùm indiget paulò fortiori alimento, seiungi utrachum & arterias ab umbilico, ac denique cùm indiget adhuc fortiori, illum quicquid ibi prope os occurrit deglutire.

Hinc autem optimè explicatur, cur sit rima ab ano ad inguina, & crura bifariam secta, item cur cutis sit laxior in scroto, & sit futura inter podicem & penem &c. nempe cùm primò urina multa & feces versùs os pubis confluerent, ibi & ingens toramen in osse pubis fecerunt, & cutem illà in parte infârunt, priusquam possent illam perforare, cùm vero perforarent cutem cùm in ano, tum in pudendis istis, faeces istæ omnes evacuatae sunt, & cutis mansit flacida & corrugata, fecitque ideo istam futuram & scrotum, cruraque manserunt bipartita, atque os pubis perforatum. Notandum; (a) faeces istæ sunt stercus & urina, non stercus, (stercus autem efficit æquè vel magis robustum quàm aliæ faeces.) jam verò si valentior sit foetus ex naturâ robustiori, plus urinæ ex eo purgatum est, quàm stercoris crassi (tunc sola glans emerfit ex corpore, quæ deinde præputio tecta est flaccescente cute) ideoque penis prior perforatur & prominet, fœtusque est masculus; si verò fœtus excernat plus solidi excrementi, retineatque intra se aquosos humores, sit naturâ mollioris, priusquam perforatum podex, per quem exiens solidum excrementum premit inguina, impeditque ne pudenda foras promineant, sed ea intus protrudit, & sic fœmina; si denique sit tam æqualis temperies, ut utrumque eodem momento perforetur, quod raro contingit, sit Hermaphroditus.

Contrarium dicendum, prius evacuata vesica laxari cutem inguinum, ut postea flatus adveniens illam foras protrudat, contrà flatu laxato anteq. vesicam & scrotum & testes à vesicâ foras protrudi, laxâ cute, quæ in ano erat, ad scrotum veniente, atque hæc evidenter ita se habent. (b.)

Exspecto cur aliquis caperatâ fronte dicat esse ridiculûm, rem tanti momenti, quanta est hominis procreatio, fieri ex tam levibus causis; sed verò quas velint graviores quàm Naturæ leges æternas; fortè ut ab aliquâ mente fiant, à quâ autem, an immediatè à Deo, cur ergo aliquando fiunt monstra? an à sapientissimâ istâ naturâ, quæ non nisi ex humanæ cogitationis desipientiâ habet originem.

Motus cordis apertè fit ex eo, quòd statim atque sanguis & spiritus aliquid instillatum est per cavam & arteriam venosam, utrumque simul in illo incallescens rarefit, simulque & cor dilatatur & omnes arteriæ & vena arteriosa; quamdiu autem ita dilatatur per diastolem, nihil amplius in illud excidit propter valvulas: sed statim.

tim atque deferbuit , clauduntur arteriarum valvulæ , & rursus aperiuntur cava & arteria venosa , atque ita guttatim & per vices influunt sanguis & spiritus in ventriculos cordis , ut si aquam in laterem calidum inijcerem , ille ebulliret , &c.

Auriculæ autem cordis implentur , cum valvulæ cavæ & arteriæ venosæ clausæ sunt , & vacuantur iis apertis , quare illorum motus est cordis motui contrarius ; dum autem fervet , est diastole eodem momento in corde & arteriis , postea verò , dum residat & novus humor illabatur , est systole.

Ut sciamus quid testes conferant ad barbam generandam , & tur castrati barbam non habeant , & sint imbecilliores , & vocem habeant acutiorem , notandum est , ali testes à venis & arteriis correspondentibus iis , quibus alitur cerebrum , adeò ut in illis ingens copia spirituum assidue fiat , quæ per scrotum in auras transpirat ; testes autem mulierum , quia in corpore inclusi sunt , nec potest ex iis quicquam expirare , non tanto indigere alimento humido ; illa autem , quæ ex testibus expirant , reddunt corporis temperamentum multò siccior , sunt enim fluida ; multò validius augetur enim calor siccitatis , atque hoc est temperamentum , quod ad barbam submittendam requiritur , & quale nec in mulieribus nec in castratis existit : nam si fortè in illis tale reperiretur , barbam quoque haberent , ut vidi mulierem non minus bene barbatam , quam ipsi viri sint , & virginibus plerumque , cum sicciores evadunt senectute , barba etiam illis advenit.

Alvus est semper adversus spinam , & vesica adversus abdomen ; flatus enim siccior est quam urina , faciliusque ideo versus partem magis ossilem penetrat.

Initio conceptionis hepar occupat totam cavitatem inferiorem foetus , postquam verò cor generatum est , & venâ cava ex medio hepatis emergens per dextrum latus ascendit , incipit hepar magis in dextrum latus recedere , tum deinde postquam traxit umbilicum , & sanguine matris affatim repletur , erumpit ex ipso ramus splenicus in cavitatem vacuum sinistri lateris , penetratque lienem , quasi hepatis appendicem. Est tamen longè alterius substantiæ quam hepar : sit enim tantum à matris sanguine , hepar ex semine ; præterea arterias admittit , quia post illas generatus , cumque ab illarum calore vis sanguinis in eo existentis educatur , & quodammodo enervetur , quia non ut hepar assiduâ chyli contrarietate irritatur , ideo humor in eo contentus acescit.

Dum recidit hepar ex medio corporis in latus dextrum , & ibi recenter tracto umbilico , magnâ celeritate augetur , nihil mirum , si in

(a) Nota , hæc verba in Autographia ab a usque ad b delicta erant , & apposita sequentia. (b) Jam rursus auctor pergit per sequentia.

16 PRIMÆ COGITATIONES CIRCA

si in tam celeri concoctione bilis generatur , nec si illa in cystim fellis colligatur.

Lien est planus & oblongus , quia postquam factus est [quamvis alia figurâ , ut saltem impleat locum ab hepate relictum] statim à ventriculo superveniente premitur juxta costas , & in istam figuram extenditur ; vel fortasse etiam post ventricululum generatur.

Nisi hepar factum esset , antequam aleretur ab umbilico , non redundaret ejus caro in foras supra umbilicum , sed eadem cum illo proportionem crederet , imò etiam illa redundantia testatur , illud traxisse ad se umbilicum , extendendo saltem extremitates suas contra cutem umbilici , à qua postea separata istam redundantiam fecerunt. Hocque adhuc magis manifestum est ex suspensorio ligamento venæ Umbilicali , ut medio hepatis , adherenti. Uterque aliunde non habet duas cavitates , quam quia interdum ab intestino recto , & à vesica prorsus in embryone illam figuram induerit ; item eadem causa est , cur rima , quæ os uteri appellatur , sit contrario sensu ei , quæ est ad pudenda ; hæc quippe à femoribus pressa ducitur à podice versus umbilicum , illa vero à recto & vesicâ pressa ducitur ab uno latere in aliud ; perforantur autem hæ rimæ ab humore , qui postea in menstrua erascit , & qui in viris per insensibilem transpirationem tum ex testibus , tum ex pene clabitur , quia foris extant , atque rimæ istæ sunt oppositæ. Ex crassitie colli matricis emergunt per ejus complicationem illæ caruncule , quas spondylos vocant ; clitoris autem est illud ex pene , quod jam emiserat , cum primum inxist foetus ; nymphæ sunt fortasse ex cute viri præputio respondenti ; labia autem sunt scroto respondentia. In viris autem præputium & glans fiunt , quia ante primam foetus mictionem tota glans emergit ex cute , sive potius generatur , & multum penis ipse extenditur ; postquam autem semel vesica evacuatæ est , penis contrahitur , & ideo cutis conduplicata glandem tegit , contrahiturque in præputium , quia non amplius in foetu glans exierit extra istam cutem , neque enim amplius vesica ita impletur , imò sæpius mingit puer in utero , ut patet ex eo , quod infantes recens nati vix contineant urinam , nec habeant sphincterem vesicæ tam firmum proportionem aliorum membrorum , quam adulti , confirmatur ex eo , quod erigatur penis etiam absque ullo veneris stimulo , cum vesica urinâ plena est.

Quæ de arteriâ venosâ suprâ dicta sunt , de asperâ arteriâ sunt intelligenda , quæ procul dubio ante cor , vel saltem simul est genita , sed hæc omnia sic facta fuisse suspicor. Initio materies pulmonum erat in medio thorace globi instar , & hepar erat instar alterius globi in medio abdomine ; hi globi rarefacti à calore matris se mutuo contingerunt , ignemque excitarunt , id cor in mutuo illorum

lorum contactu ; statim vero ignis ille caloris suum excrementum , five spiritum , non in hepar , sed per pulmones in venam arteriosam immisit ; hepar verò & pulmo se mutuo contingentia sibi invicem adhaerunt , tanquam duæ materiæ viscosæ ; cumque postea removerentur propter motum cordis , remanserunt tamen conjuncta ex unâ parte per venam cavam , & ex alterâ parte per venam arteriosam , quæ ambæ procul dubio non aliam habuerunt originem. Hicque ex hepate sanguis subtilissimus etiam ad pulmones per arteriam venosam ascendebat , unde continuò refluebat in cor ; pulmones autem agitati motibus tum spiritûs ex corde adventitiis , tum sanguinis ex cavâ , excreverunt ex se partes subtiliores , nempe multum flatûs , qui in medio mansit , implevitque asperam arteriam ; quicquid deinceps erat solidioris materiæ , circumquaque convolutum est in ipsam asperam arteriam , quæ aspera arteria medium thoracis occupans illum divisit in duos sinus , & dissepiciens membrana ex eo facta est , quod asperam arteriam inclusit , five quod membrana pleuræ & versûs spinam , & versûs sternum adhærens glutini instar illam produxerit. Hinc facti sunt duo lobi pulmonum ,

Collum angustius est , quàm thorax , propter inflexionem capitis , quæ sit , dum producit totum corpus magis in longum quàm in latum ; producit autem ita , & quidem collum præcipue , dum erexit aspera arteria , & œsophagus demittitur , qui difficilius collum pertransit , utpote magis carneum & osseum , quàm thoracem , quare magis producit.

Fellis cystis debet formari post ventriculum , alioqui enim aliquâ in illum vasa demitteret , sed cum stagnat ventriculus supra omentum , & inflatur , fel quoque formatur ; ideoque in inferius orificium ventriculi vas demittit , nempe ad duodenum , hocque ipsum juvat , ut ventriculus se in aliqua intestina prorsus exoneret. Vena portæ & ramus aortæ cœliacus simul cum ventriculo descendunt , ideo ab illis vasa habet , sed fortasse etiam descensus ex parte est illarum causa , nempe descendendo ibi aortam aperit , unde cœliaca mole suâ hepar premendo sanguinem ex eo exprimit , unde vena ad partes , sed & nervi sexti paris simul cum ventriculo descendunt è capite.

Lien post ventriculum formatur , nec obstat vas breve tale , in hoc enim ex ramo splenico ad ventriculum pervenit , priusquam ipse ramus splenicus ad lienem formandum confluerit , quod nisi verum foret , certè plura vasa ex liene , utpote maximè vicino , ad ventriculum devenissent.

Ex recurrentibus nervis clarè patet , asperam arteriam ex pulmonibuseductam esse ad fauces post* ventriculi ; nervi enim sexti paris cum ventriculo prius descenderunt , ex quibus rami aspe-

re arteriæ adhæserunt, simulque cum illâ adscenderunt; quam res sit oculis intuenda, fieri enim fortasse potuit, ut jam genitâ asperâ arteriâ nervi isti juxta pulmones reflexi sponte crescendo ad laryngem usque pervenerint. Videndum etiam, numquid isti nervi recurrentes juvent adscensum vaporum à ventriculo ad os & caput. (NB. Sed non est opus; certum enim est per nervos spiritus non minus adscendere, quàm descendere.)

Aspera arteria infra claves sit ex integris orbibus, suprâ deficiunt orbis in posteriore parte, quâ œsophago jungitur & coheret; unde patet adhuc illam post hunc fuisse formatam.

Patet, diaphragma, sive septum transversum, non formatum fuisse, nisi post œsophagum, &c. cum ore perforato pectus separatim à reliquo corpore cepit motitari; tunc quippe, quicquid crassius erat, à clavibus ad abdomen per illum motum infra dejectum est, & inde diaphragma, quod patet ex eo, quod habet nervos tantum à colli vertebis, quod illi peculiare ex omnibus iis, quæ sunt infra claves, tum quia duas habet membranas, unam à pleurâ, aliam à peritoneo, tum quia carnosum est in ambitu, quæ caro non nisi ex materiâ costis adhærente potuit oriri, tum quia nulum planè nervum habet à sexto pari, ex quo ad pulmones, cor & hepatisatem, fibræ demittuntur, tum denique, quia habet foramina tam aptè disposita ad œsophagi & cæcæ transitum, quæ non ita fuissent, si prius genitum fuisset, sed ejus membranz essent multo tenuiores inter ista foramina, quàm in aliis locis. Item ex productionibus utrimque ad aortam prope spinam dorsî, quæ sunt quasi ex copiosiori stillicidio eò confluyente genitæ, quia eò utrimque defluebat, quod ab aortâ impediatur, ne in medio decideret, manseruntque istæ productiones oblongæ, quia ibi minor erat motus prope spinam, quàm in costis, graciliores tamen prope aortæ pullum.

Monstruosæ sanè sunt opiniones, quas video in libris, & puto à Balano ortas, nempe fœtum sudare urinam per urachum, emitte nihil per podicem, cessare omnem motum pueri, illum ore aperto nihil intrò admittere, singulas ejus partes sibi tantum intentas esse, nec fungi publico munere (tanquam si unum sine alio fieri posset) non sunt hic Politici, qui istud dicunt, cor non pulsare, sed ex umbilico spiritum assumere, &c. quæ experimentis certis & dissectioni repugnant; contra quæ, quoniam Hippocrates aliquid bene dixit in libris de *carnibus*, malunt negare, hoc ex Hippocrate esse, quàm fateri, illum tale quid sensisse.

Crediderim tamen, ea quæ semel per os pueri ingressa sunt, & in stomacho fœtus concocta, cum ad sphincterem podicis pervenire,

* Fortè hic deest vox *formationem*.

nere, ibi ut crassiora immorari, tuncque primum sphincterem claudid ad horam partus, nihilque amplius elabi per eius podicem (de urinâ verò idem dici non potest) interim vero esitavit infans excrementâ prima vice reiecta intra amnion, ut pullus ex albumine ad partum usque; hæc autem excrementa ex cerebri pituitâ erant, qualis etiam à pueris tota hauritur, neque enim spuunt.

Venæ, arteriæ, & nervi toto corpore sparguntur, ut rami in arboribus, nec ideo mirandum, cur nunquam plures rami simul in eandem partem corporis confluant, in aliam verò planè nulli, quia se mutuo quodammodo impediunt, ideo plures simul non conflunt, & propagantur, ubicunque locum liberum inveniunt, ideo nullus sine his reperitur, ut vides in arbore ramos, etsi temere sparsos, tamen omnia in ambitu loca satis æqualiter replere.

Primarii autem rami in omnibus corporibus planè similes reperiuntur, quia hi correspondent præcipuis membris, & ossibus, quæ in omnibus eadem generantur propter certas rationes, pauciores verò sunt arteriæ quàm venæ, quia illæ, cum pulsant, sibi invicem magis obstant, quàm venæ, ideo rarius disseminantur.

Fiunt ex pulsûs reciprocatione similes rami in summis & infimis, unde partes generationi servientes habent originem; quia nempe capiti respondent & carotidibus vasa spermatica, quæ non, ut illæ, in aortæ bifurcatione, sed altius ortum habent, quia antea genitæ sunt, quàm aorta inferioribus partibus divideretur ad crura, hypogastrica cervicali, pudenda musculæ, & epigastrica mammariæ ex adverso correspondent, item testes oculis (ut patet in serpente foetu) sed & fortè processus mamillares, dein & vulva, unde odoribus etiam hæc movetur, glandi cerebrum & uterus, unde conceptio pueri & appetitus veneris.

Valvulæ generantur in locis, in quibus ex una parte humor fluit, ex aliâ renitur quidem, sed non refluit, in quibus valvularum cavitas necessario fit in illis partibus, in quibus humor non refluit. Tales sunt omnes valvulæ cordis.

Tunica in venis & arteriis intus fibras habet rectas, quia humor motus fluens ita fertur, foris transversas, quia locus, in quo sunt, motui directo in totum repugnabat, alioquin enim hic ipse fuisset in venam vel arteriam conversus; neque enim illarum laticudo fuit terminata, nisi ubi materia circumiacens magis obstitit in transversum, quàm illæ potuerunt in directum. Denique in medio obliquæ fibræ, ut ex utrisque extremis participantes, existunt; idem de intestinis dicendum.

Mulieres habent ureteres breviores & latiores, quàm viri, quod manifestè confirmat id quod supra dixi, illas in matris utero prius urinam emittere, quàm mares: sunt quippe latiores, quia abundantior est illarum urina, in maribus verò sunt longiores, quia

status prius emissus spatium illis relinquit in abdominis capacitate, in quo possunt sinuari, atque ita longiores fieri, quàm sit necesse.

In eo convenit prima formatio plantarum & animalium, quòd frontè à partibus materiæ vi caloris in orbem convolutæ, sed in hoc discrepant, quòd partes materiæ, ex quibus plantæ generantur, volvantur tantum in orbem circulariter, illæ vero, ex quibus animalia, volvantur sphericè & in omnes partes.



rotundam efficiunt, quæ totum fœtum involvit, ac proinde hic fœtus non potest adherere terræ, ut plantæ, sed ita formatur; materiâ in hac tunica sphericâ contenta, dum in orbem ita circularitur, transeundo ex C versùs K, & inde circulariter in omnes partes, ut K, L, C, F, se revolvendo efficiunt orbem CK, qui representat œsophagum, præterea partes subtiliores materiæ istius cum non possint semper ita facile per istum canalem CK transire, secedunt versùs M, ubi cerebrum representant; crassiores verò, utpote violentius agitate, versùs N, ubi hepar & lienem efficiunt. Deinde redundantes spiritus ex cerebro efficiunt asperam arteriam, illique tunc continuam venam arteriosam, & contrà spiritus ex hepate redundantes efficiunt cavam, atque ex concursu cavæ & venæ arteriosæ generatur cor versùs O in medio corporis animalis. Hinc tres ventres in omnibus animalibus, & exteriorum omnium membrorum conformatio facile deduci possunt.

Frigemus statim à cibo, cum rectè valemus, quia tunc ciborum succus rectè per venas ingrediens massam sanguinis illam totam refrigerat, & tunc minus loci occupans confluit versùs cor, & deserit extremitates membrorum, quæ ideo magis frigent; eodem modo fit in febre, quia humor febrim causans sanguini se immiscet, & ingrediens cor ejus ignem imminuit, postea tamen auget, & sic omnia membra calefacit, ut aqua carbonibus injecta initio quidem eos extinguat, sed statim rursus inflammata magis ardent. Non semper autem frigemus statim à cibo, quia non semper ita confestim succi ciborum venas ingrediuntur, vel illi succi non refrigerant sanguinem, quinimo etiam aliqui efficiunt ut sudemus præsertim in fronte, ut acetum, quia, cum cor ingreditur, ibi magis inflammatur,

tur, & statim evolat versus caput, fierique potest, ut eodem tempore cibis efficiat, ut fronte sudemus, & extremitatibus frigeamus.

In sanguine sunt, quatuor præcipua genera partium, tenues & leves, ut spiritus vini, tenues & ramosæ, ut olea, crassæ & leves, ut aquæ & salia, crassæ & ramosæ, ut terræ vel cineres. Tenues & leves faciunt *Ephemeram Febrim*, retentæ & putrescentes in extremitatibus vasorum ob defectum insensibilis transpirationis. Crassæ & leves faciunt *Febrim Quotidianam*, putrescentes in stomacho & intestinis. Tenues & ramosæ faciunt *Tertianam*, putrescentes in cystifellis. Crassæ & ramosæ faciunt *Quartanam*, in liene putrescentes. Putrefactio autem & adhesio & reactio partium est ad partes parùm distantes, quæ putrefactio ignem in corde discutit, & ita humor pervenit ad venas, sit accessio, paulatimque discutitur, exonerat autem se cystis fellis in ventriculum & intestina, atque inde in venas alternis diebus, lien verò duobus diebus intermissis.

Certum est, membra foetus inchoari ex solo semine, antequam sanguis fluat per umbilicum, alioquin omnes partes solidæ fierent intortæ, cum magis vergat in sinistram partem, quàm in dextram.

Arteriæ ubique eò feruntur, quò leges motûs eas dirigunt, non habitâ venarum ratione; venæ vero eò feruntur, quò iis per arterias licet, unde fit, ut arteriæ sint infra venas in cute, quia minus partibus internis impediuntur initio, quàm ob occursum quorundam exteriorum.

Vena adiposa dextra est ab emulgente, & sinistra à trunco cavæ; propter inclinationem versus hepatis versus sinistram.

Ad radiationem intelligendam, quæ exprimit in foetu ea; quæ à matre attentius cogitantur, supponendus est fetus in utero ita situs, ut caput habeat versus caput, dorsum versus dorsum, & latus dextrum versus dextrum matris, & sanguinem à capite matris versus omnem uteri ambitum æqualiter dispergi, ac deinde colligi in umbilico tanquam centro, ex quo rursus eadem ratione ad omnes partes tendit.

Tres foci accenduntur in homine, primus in corde ex aëre & sanguine, alius in cerebro ex iisdem, sed magis attenuatus, tertius in stomacho ex cibis & ipsius ventriculi substantiâ. In corde est quasi ignis ex sicca materiâ & densâ, in cerebro est, ut ignis ex spiritu vini, in ventriculo, ut ignis ex lignis viridibus. In hoc etiam cibi sine ejus adjumento possunt sponte putrescere, & incallescere, ut senum humidum, &c.

D E S A P O R I B U S.

TOt sunt Saporum differentia, quot sunt particularum, quæ nervos Linguae afficiunt diversimodè, suntque novem potissimum; nempe *insipidus* sive *mollis*, *pinguis*, *dulcis*, *amarus*, *wrens*, *acidus*, *salsus*, *acris*, & *austerus* sive *acerbus*.

Per *insipidum* non intelligo saporem carnes simpliciter: nec enim inter saporis esset numerandum; sed quod idcirco gustui est ingratum, quod nimis debilitè sive mollitè linguae nervos movet. Quippe corpora omnia integra, & tam dura vel compacta, ut eorum particulae in ore non solvantur, carent sapore. Talia sunt metalla, marmora, &c. item etiam multa in particulas ad visum satis minutas divisa, ut farina, & similia, atque sub hoc genere insipidi & venena, & purgantia, & omne genus qualitatum latere possunt: nam in farina sunt partes acidae, & spiritus ardentes, ut variâ fermentatione, destillatione, & coctione detegi potest. In arsenico latent partes dulces, acres, & amaræ, itemque in scamoneâ, & guttâ gamba, sed non ejusdem modi; sunt etiam insipidae particulae quaedam non ultra divisa, & cinerum quorundam, quæ nempe ob crassitiem non magis, quam ista corpora integra, gustum afficiunt: quæ vero sensum quidem gustûs attingunt, sed satis non feriunt, & ideo sunt ingrata insipida, constant iis partibus, quas tribuo aquæ dulci, & funi vel anguillæ comparo, sed cum funis possit esse vel volans & flecti, magis contumax, vel attritus & mollis, aquam dulcem boni saporis ex motis ejusmodi particulis constare dico, aquam verò insipidam ex valde attritis, & tales sunt pleræque aquæ destillatæ, idemque id, quod inter destillandum Chymici vocant *phlegma*.

Nec verò necesse est, ut particulae istæ insipidae sint figuræ oblongæ funis ad instar, sed sufficit si consistentiæ sint mollis instar funis attriti, sive tormenti aut stupæ, ex qua funis constat modò tamen non sint in ramos extensæ; ita enim essicerent *saporem pinguem*, quia ejusmodi rami sibi invicem adherentes planè alio modo afficerent sensum gustûs. Nec *pinguis sapor* in alio constat; quàm in ejusmodi particulis mollissimis & ramosis.

Dulcis sapor interdum sumitur pro moderato & suavi, ut in aquâ dulci, & tunc non constituit saporis speciem diversam, sed sæpius

lurui-

sumitur pro titillanti illo sapore, qui in melle, saccharo, & similibus deprehenditur, & tunc non consistit in particulis truncum simul & ramos habentibus, sive, ut aves, plumas simul & corpus, & quæ ratione trunchi vel medii corporis satis fortiter agunt in poros Lingue, ratione verò ramosculorum, sive pulmarum, quibus solis nervo. um extremitates attingunt, non illas lædunt, sed suaviter tantum titillant.

Amarus sapor consistit in particulis crassiusculis, & iastar lapidum vel saxorum figuratis, quæ ideo satis altè poros Lingue ingrediuntur, & tristi sensu eius nervos pungunt, & aliter tamen quàm urentia qualia sunt spiritus vini, item acida & salsa, quæ alibi satis explicui. Ita facile intelligitur, cur dulcia ferè omnia amerefcant faciliè, & in bilem vertantur, abscissis scilicet ramulis tempore vel cocturâ remanet & truncus.

Cum particula nec sunt molles, ut pinguium, nec tam tenues, quàm spiritus, aut ramuli dulcium, nec etiam tam crassæ, quàm sapore omniscientium, figuramque aliam habent, quàm amarum, aut salium, faciunt *saporem acrem*; & quoniam tales possunt esse figurarum valde diversarum, ideo acrimonia multiplex esse potest. Voco autem hanc acrimoniam hoc quod radit Linguam, & quod pro *austero* interdum sumitur, ut in vino rubro (quod est rude) cum diu cum racemis bullit. Notandum est acribus istis particulis spiritus esse admixtos, qui poros Lingue simul ingredientes, illas ibi celerrimè exagitant, atque ita *gustus acerrimos* atque *urentissimos*, ut *pyrethri*, *euphorbi*, &c. efficiunt. Quippe cum plerumque figuras ramosas corali instar habent, facilè ab istis spiritibus agitantur.

Acerbus sive *austerus* & adstringens sapor, qualis est fructuum immaturorum, fit ex eo, quod sint pori in istis fructibus, & similibus non nisi materiâ dispositâ ad celerrimè ex iis egrediendum repleti, & ramparentes, ut lingue particule ipsos ingredi possint, quæ proinde revera eos ingrediuntur & locum occupant materiæ ipsos egredientis. Et quia hi pori valde diversi esse possunt, ideo etiam acerbus sapor est varius.

Sapores autem tantum simplices hinc recensentur, sed alii compositi in infinitum ex his exsurgunt.

F I N I S.

EXCERPTA

Ex

MSS.

R. DES-CARTES.

1. 11-11-11

1. 11-11-11

M ^{cx} S S.

Ex quantitate linearum, quę in dato Circulo
inscriptę sunt, quantitatem arcus, cui datę li-
neę subtenduntur, agnoscere.



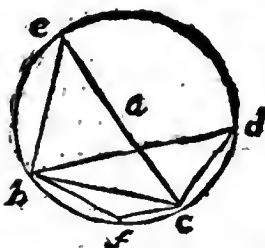
Subtenſa *tertia* partis ſemicirculi eſt unitas. Duarum *tertiarum* eſt $\sqrt[3]{3}$. $\frac{1}{6}$ eſt $\sqrt[6]{3}$. $2 - \sqrt[3]{3}$ vel $\sqrt[3]{\frac{1}{2}}$ — $\sqrt[3]{\frac{1}{2}}$ $\frac{1}{6}$ eſt $\sqrt[6]{3}$. $2 + \sqrt[3]{3}$ vel $\sqrt[3]{\frac{1}{2}} + \sqrt[3]{\frac{1}{2}}$ eſt $\sqrt[6]{3}$. $2 - \sqrt[3]{3}$ + $\sqrt[3]{3}$ vel $\sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{\frac{1}{2}}$ — $\sqrt[3]{\frac{1}{2}}$ eſt $\sqrt[6]{3}$. $2 - \sqrt[3]{3}$ — $\sqrt[3]{3}$ eſt $\sqrt[6]{3}$. $2 + \sqrt[3]{3}$ eſt $\sqrt[6]{3}$. &c. eodem etiam ordine ponuntur notæ & — ut ſupra.

Subtenſa *quinta* partis Semicirculi eſt $\sqrt{\frac{1}{2}} - \sqrt{\frac{1}{4}}$. vel $\sqrt{\frac{1}{2}} - \frac{1}{2}$
 $\frac{1}{3}$ eſt $\sqrt{\frac{1}{2}} - \sqrt{\frac{1}{6}}$ eſt $\sqrt{\frac{1}{2}} + \sqrt{\frac{1}{6}}$ vel $\sqrt{\frac{1}{2}} + \frac{1}{\sqrt{6}}$ eſt $\sqrt{\frac{1}{2}} + \sqrt{\frac{1}{6}}$
 $\frac{1}{10}$ eſt $\sqrt{\frac{1}{2}} + \sqrt{\frac{1}{10}}$ eſt $\sqrt{\frac{1}{2}} - \sqrt{\frac{1}{10}}$ eſt $\sqrt{\frac{1}{2}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$ eſt $\sqrt{\frac{1}{2}}$

$\sqrt{\frac{1}{2}} + \sqrt{\frac{1}{2} - \frac{1}{10}}$ est $\sqrt{2} + \sqrt{\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{4} - \frac{1}{10}}}$ est $\sqrt{2} - \sqrt{\frac{1}{2}}$
 $\sqrt{\frac{1}{2}} + \sqrt{\frac{1}{2} - \frac{1}{10}}$ est $\sqrt{2} - \sqrt{2} + \sqrt{\frac{1}{2} - \sqrt{\frac{1}{4} - \frac{1}{10}}}$ est $\sqrt{2}$
 $-\sqrt{\frac{1}{2}} + \sqrt{\frac{1}{2} - \frac{1}{10}}$ est $\sqrt{2} - \sqrt{2} - \sqrt{\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{4} - \frac{1}{10}}}$ est
 $\sqrt{2} + \sqrt{2} - \sqrt{\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{4} - \frac{1}{10}}}$ est $\sqrt{2} + \sqrt{2} - \sqrt{\frac{1}{2} - \sqrt{\frac{1}{4} - \frac{1}{10}}}$
 & sic de ceteris in infinitum.

Item subtenſa decima quinta partis Semicirculi est $\sqrt{\frac{5}{8}} - \frac{1}{4} \sqrt{\frac{5}{8}}$
 $5 - \sqrt{\frac{15}{8}} + \frac{5}{16} \sqrt{\frac{5}{8}}$ est $\sqrt{\frac{7}{4}} \sqrt{\frac{5}{8}}$ $5 - \sqrt{\frac{15}{8}} - \frac{5}{16} \sqrt{\frac{5}{8}}$ est
 $\sqrt{\frac{7}{4}} + \frac{1}{4} \sqrt{5} - \sqrt{\frac{15}{8}} + \frac{1}{4} \sqrt{5}$ $\frac{11}{16}$ est $\frac{9}{4} + \frac{1}{4} \sqrt{5} - \sqrt{\frac{15}{8}} - \frac{1}{4}$
 $\sqrt{5} \cdot \frac{11}{16}$ est $\sqrt{\frac{5}{8}} - \frac{1}{4} \sqrt{5} + \sqrt{\frac{15}{8}} - \frac{1}{8} \sqrt{5} \cdot \frac{11}{16}$ est $\sqrt{\frac{5}{8}} - \frac{1}{4}$
 $\sqrt{5} + \sqrt{\frac{15}{8}} - \frac{1}{8} \sqrt{5} \cdot \frac{11}{16}$ est $\sqrt{\frac{5}{8}} - \frac{1}{4} \sqrt{5} + \sqrt{\frac{15}{8}} - \frac{1}{8} \sqrt{5}$
 $\frac{11}{16}$ est $\sqrt{\frac{5}{8}} + \frac{1}{4} \sqrt{5} + \sqrt{\frac{15}{8}} + \frac{1}{8} \sqrt{5} \cdot \frac{11}{16}$ $\sqrt{2} - \sqrt{\frac{5}{8}} + \frac{1}{4}$
 $\sqrt{5} + \sqrt{\frac{15}{8}} + \frac{1}{8} \sqrt{5} \cdot \frac{11}{16}$. Sed forte hi numeri paulo breviores eſſe poſ-
 ſunt, ut pro $\frac{11}{16}$ poſſum ponere $\frac{1}{4} \sqrt{5} + \sqrt{\frac{15}{8}} - \frac{1}{8} \sqrt{5}$ & ſic de ceteris.

Atque hæc tabula in infinitum poteſt continuari, ſi ſemper ex
 ſubtenſa maioris partis circumferentiæ queratur ſubtenſa mediæ
 partis: hoc modo, ſit a ſubtenſa unius partis circumferentiæ,
 ſubtenſa mediæ partis erit $\sqrt{2} - \sqrt{4 - aa}$, & complementum
 erit $\sqrt{2} + \sqrt{4 - aa}$. Atque per hanc unam regulam omnes
 Sinus, quos Geometria poteſt invenire, numeris exhibentur.



Facto igitur hoc indice, ſi datum ſit
 aliquod Δ lum, cuius anguli querantur,
 deſcribo ſimile dato Δ lo in Circulo,
 cuius Radius unitas deinde video, qui-
 bus numeris in noſtra tabula quælibet la-
 tera reſpondeant; quod ſi dati Δ li late-
 ra nullis numeris noſtræ tabulæ æqua-
 lia ſint, tunc demonſtrative aſſere-
 mus, nullos illius angulos in Geo-
 metria ſimplici poſſe inveniri. Vel
 alio modo.

Quæro differentiam inter potentiam baſis & potentias laterum,
 quæ niſi ſe habeat ad rectangulum ſub lateribus comprehenſum, ut
 aliquis ex numeris noſtri indicis ad unitatem, pro certo aſſeremus
 talem angulum in Geometria ſimplici non inveniri, vel $\square b d$
 $+ \square d c \square b c +$ producto ex $\square b d c$ in lineam $b e$; cum $a e$
 æquatur unitati.

Ex his poſſumus deducere *progreſſionem Pythagoricæ* ad omnes an-
 gulos; ſicut enim in Triangulo rectangulo baſis potentia æqualis
 eſt potentia duorum laterum, ita in Δ lo, ubi unus angulus eſt

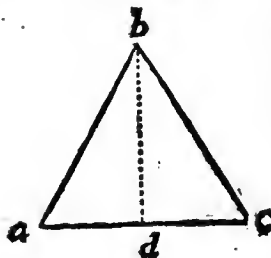
60 grad. basis potentia æquatur quadratis duorum laterum minus rectangulo sub illis comprehenso: & in Δ lo, in quo angulus unus est complementum superioris ad duos rectos, nempe 120 grad. basis potentia excedit potentiam laterum eodem rectangulo quia subtensa complementi in nostro indice est vnitas.

Item in Δ lo, cuius angulus est 45 grad. basis potentia minor est potentia laterum, quantitate media proportionali inter \square lum sub lateribus comprehensum, & eiusdem \square li duplum. In Δ Complementi duorum rectorum, nempe 135 grad. basis potentia maior est potentia laterum eadem quantitate, quia subtensa complementi est $\sqrt{2}$.

Item in Δ lo cuius angulus est 30 grad. basis potentia minor est potentia laterum, quantitate media proportionali inter \square lum sub lateribus comprehensum, & eiusdem triplum. In Δ lo Complementi deficit laterum potentia eadem quantitate, quia subtensa complementi est $\sqrt{3}$.

Et generaliter; in omnibus Δ lis oxygonijs basis potentia minor est potentia laterum, \square lo sub lateribus comprehenso ducto per numerum, qui exprimit subtensam complementi in nostro indice. Et generalissime;

Δ li bdc potentia basis bc minor est potentia laterum, quantitate, quæ sit ad \square lum sub illis comprehensum, ut \square lum sub lineis be , ea (quarum una est, nempe be , subtensa complementi, & alia, nempe ea , est Semidiameter Circuli dato triangulo circumscripti) se habet ad \square rum lineæ ca . Vel ut be ad ea : hoc est, fiat, ut ea ad be sic \square lum bdc ad quantitatem, quæ vocetur A . Dico \square ta $bd + dc \propto$ \square to $bc +$ quantitate A : (vide Fig. pag. 2.) E contrario in amblygonio Δ lo bfc potentia basis bc maior est potentia laterum eadem quantitate.

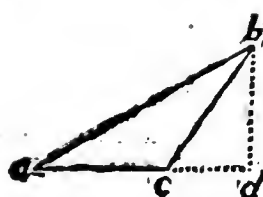


Dato autem Δ lo diameter Circuli, in quo inscribitur, facile invenitur dicendo, ut bd perpendicularis ad unum latus, ita aliud ad quasi diametrum. N.B. ac est basis: ab & bc latera.

Atque ex superioribus tale Theorema deducitur: Quotiescumque in duobus Δ lis inæqualibus & dissimilibus, basis potentia unius differt à potentiis laterum, quantitate quæ habet eandem proportionem cum \square lo sub lateribus comprehenso, quam habet in altero Δ lo tunc in

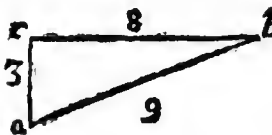
(a)

utro.



utroque Δ lo anguli basibus oppositi sunt inter se æquales, (siquidem potentia laterum in utroque sint maiores potentia basis, vel in utroque minores) sed si in uno sint minores, in altero maiores, tunc duo illi anguli basibus oppositi sunt æquales duobus rectis.

Triangulorum quorum omnia latera numeris rationalibus exprimentur, possunt etiam omnes anguli numeris rationalibus exprimi, nempe sumendo pro quantitate anguli proportionem, quæ est inter \square lum sub lateribus comprehensum, & differentiam, quam basis eidem angulo opposita: potentia superat vel superatur a potentia laterum simul iunctis: superat enim: si angulus quæsitus sit maior recto; vel superatur, si sit minor, & ad hoc judicandum aliqua nota est adhibenda, ut exempli causa, Δ li, cuius latera



sunt 3, 8, 9, angulus abc est $\frac{2}{17}$ angulus cab est $\frac{22}{17}$ & acb est $\frac{1}{17} + 0$. Ubi notandum, me semper ponere numerum, qui oritur ex multiplicatione laterum supra, & inferius ponere illum, qui oritur ex differentia, quæ est inter bñm & laterum potentias: & cum potentiab-

sis excedit potentias laterum, me adhibere $+0$, ut ostendam, angulum esse maiorem recto, hic enim 0 est numerus exponens anguli recti.

Omnis numerus constat vel uno, vel duobus, vel tribus triangularibus; item vel uno, vel duobus, vel tribus, vel 4, vel 5: item vel uno, vel duobus, vel tribus, vel 4, vel 5: pentagonis; item vel 1 vel 2, vel 3, vel 4, vel 5, vel 6, Hexagonis, & sic in infinitum,

Omnis numeri triangularis octupulum plus unitate est Δ tum, quod facile demonstratur. Est enim numerus Δ laris $x + x x$, ergo

8 plum $8x + 8xx$ seu $4x + 4xx$, cui si addatur 1, fiet $1 + 4x + 4xx$, cuius radix $1 + 2x$.

De

De partibus aliquotis numerorum.

AD solvendas quaestiones circa numerorum partes aliquotas, imaginamur illos compositos, vel ex numeris primis inter se, vel ex iis, qui ex multiplicatione numeri cuiusdam primi saepius iterati, vel partim ex his, partim, ex illis producantur. Jam vero numerus aliquis primus nullas partes aliquotas habet, praeter unitatem. Numerus autem primus saepius per se ipsum multiplicatus,

sicuti a^n , partes aliquotas habet $\frac{a^n - 1}{a - 1}$, hoc est se ipsum minus 1, divisum sua radice minus 1. Si reperire velimus partes aliquotas numeri cuiusdam primi, per alium numerum multiplicati, cuius jam habemus partes aliquotas, veluti si partes aliquotae numeri a sunt b , & x sit numerus primus, partes aliquotae numeri sunt $b x + a + b$.

Quod si consideramus invenire partes aliquotas numeri cuiusdam primi saepius per se ipsum multiplicati, & denuo per alium multiplicati numerum, qui etiam saepius per se ipsum multiplicatus sit, & si unus ex numeris sit $+a^n$, alius vero c^n , partes aliquotae $a^n c^n$ erunt $aa^n c^n + a^n cc^n + cc^n - aa^n - a^n c^n + n$.

$$ac - a - c + n.$$

Si reperire cupimus partes aliquotas numeri cuiusdam primi saepius per se ipsum multiplicati & cuius productum porro multiplicatur per alium numerum, qui primus est respectu alterius, licet absolute primus non sit, cuius partes aliquotae datae sunt, si numerus per se ipsum multiplicatus sit x^n , & alter numerus sit a , cuiusque partes aliquotae b , habemus $bx^n + ax^n - a - b$ partes aliquotas numeri ax^n .

$$x - 1$$

Si habemus duos numeros primos inter se, eorumque partes aliquotas, habemus etiam partes aliquotas producti ipsorum; veluti si unus sit a , eiusque partes aliquotae sint b , alter vero sit c , cuius aliquotae partes sint d , partes aliquotae ac erunt $ad + bc + bd$.

Nec profecto aliquid hac in materia novi, quod ope Theorematum, quae hic pono, reperiri non possit.

Si quaeramus Cubum & Quadratum aequalia Quadrato, habemus 13824, 100. & 13924, quorum radices 24, 10, 118. item 27. 9. 36, atque infinita. NB. inveni solutionem facillimam: $x^3 + 2x \propto aa x x$. Ergo $x + 1 \propto aa$, & $x \propto aa - 1$. Hinc infiniti inveniuntur.

Ad extrahendam radicem cubicam binomi $a + \sqrt{b}$ quaero radicem huius aequationis $x^3 + 2ax + 2a^2$, quando aa maior est b ,
 $- 3bx - 2ab$

& triplo istius radices, adiungo $2a$, & dimidium radices cubicae produ-

producti est primus terminus radicis quasitæ: Quod si a minor
est quàm b , quæro radicem huius æquationis $x^3 \propto 3ax - 2a^3$
 $- 3bx + 2ab$

cuius triplum aufero ex $2a$, & dimidium radicis cubicæ residui
istius est primus terminus quasitus. Post hæc aufero ex numero a
cubum istius primi termini, & postquam reliquum per triplum
istius primi termini diuisero, radix quadrata quotientis secundus
terminus est.

Parimodo, si velim invenire radicem Cubicam $10 + \sqrt{98}$,
habeo $x^3 \propto 6x + 40$, cuius radix est 4, cuiusque triplo,
quod est duodecim, addito 20, provenit 32, cuius radix Cubica
est $\sqrt[3]{32}$, cuiusque dimidium est $\sqrt[3]{4}$ pro primo termino. Post-
ea 4 ablato à 10, restat 6, quem divido per $3\sqrt[3]{4}$, provenit
 $\sqrt[3]{2}$, cuius radix quadrata est $\sqrt[3]{2}$ pro secundo termino. Et
ad inveniendam radicem Cubicam $2 + \sqrt{5}$, habeo $x^3 \propto -3x$
 $+ 4$, cuius radix est 1. Eius autem triplo sublato ex 4, re-

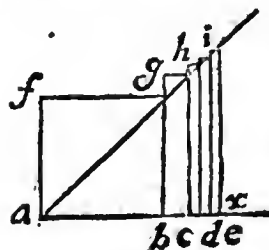
stat 1, cuius radix cubica est 1, cuiusque dimidium $\frac{1}{2}$ pro primo
termino. Postmodum ablato cubo $\frac{1}{8}$, qui est $\frac{1}{8}$, restat $\frac{7}{8}$, quem
divido per $\frac{1}{2}$, provenitque $\frac{7}{4}$, cuius radix est $\sqrt[3]{\frac{7}{4}}$ pro secundo ter-
mino, atque ita de reliquis.

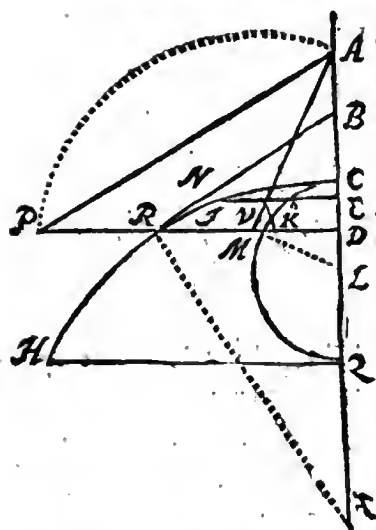
Quin & in genere pro radice Cubicâ alicuius binomii, duarum
istarum Cubi partium maximam c , & minimam d appello, deinde
extraho radicem huius æquationis $x^3 \propto 3ccx + 2c^3$ & triplo istius
 $- 3ddx - 2cdd$

radicis adjungo $2c$, & dimidium radicis Cubicæ producti est una
ex partibus radicis quasitæ. Postea divido c per illam primam par-
tem radicis, à quotiente aufero quadratum ejusdem primæ partis,
& tertia pars residui est altera pars radicis

Ad quadrandum Circulum nihil aptius in-
venio, quam si dato Quadrato bf adijun-
gatur \square um cg comprehensum sub lineis
 ac & cb , quod sit æquale quartæ parti
Quadrati bf , item \square um dh , factum
ex lineis da , dc æquale quartæ parti præ-
cedentis, & eodem modo \square um ei , atque
alia infinita usque ad x , quæ omnia simul
aquabuntur tertie parti Quadrati bf , &
hæc linea ax erit diameter Circuli, cuius
circumferentia æqualis est circumferentiæ
huius \square i bf : est autem ac diameter circuli octogono quadrato bf iso-
perimetro, inscripti: ad diameter Circuli inscripti figuræ 16 late-
rum, ae diameter inscripti figuræ 32 laterum, quadrato bf isoperi-
metre; & sc in infinitum.

Lineæ





Linea curvæ, in quibus *Tangentes* inquirimus, *proprietates* suas specificas, vel per lineas tantum rectas absolvunt, vel per curvas rectis aut aliis curvis quomodolibet implicatas. Exemplum sit *curva* HRIC, cujus vertex C, axis CF, & descripto Semicirculo COMG sumatur punctum quodlibet in curva ut R, à quo ducenda est *Tangens* RB. Ducatur à puncto R recta RM perpendicularis ad CDE, quæ secet Semicirculum in M. Ea igitur curvæ *proprietates* esto specificæ; ut recta RD sit æqualis portioni Circuli CM & applicata DM. Ducatur in puncto M tangens MA ad Circulum, & à puncto E ducatur EOVI parallelæ rectæ RMD. Ponatur factum

quod queritur, & sit recta DB quæ sita $\propto a$, DA inventa ex constructione $\propto b$; MA $\propto d$, MD $\propto r$, RD $\propto z$, curva CM $\propto n$, DE $\propto e$.

$\frac{DB}{a} \frac{BE}{e} \frac{RD}{z}$
Fiat ut $a \pi a - e$. ita $z \pi a z - e z \propto$. NE. Igitur recta $z a - z e$

debet adæquari recta $OE + \frac{a}{CM} - \frac{MO}{O}$; si autem hi termini ad terminos analyticos reducantur pro recta OE, ad vitandam asymmetriam supponatur recta EV applicata Tangenti, & pro curva MO sumatur portio Tangentis MV, cui ipsa MO adjacet. Ad inveniendum autem EV in terminis analyticis, fiat ut $\frac{DA}{AE} \frac{MD}{b}$
 $b \pi b - e$ ita $\pi b r - e r \propto EV$, ad inveniendum deinde MV,

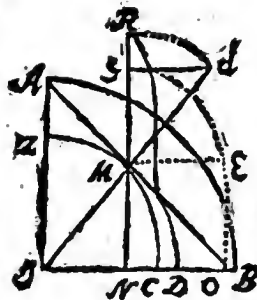
$\frac{DA}{b} \frac{MA}{d} \frac{DE}{e}$ vel KV.

fiat ut $b \pi d$ ita $e \pi \frac{de}{b} \propto MV$. Curva autem CM vocata est

$n \propto z - r$, unde æquatio $z - \frac{z e}{a} \propto z - \frac{er}{b} - \frac{de}{b}$ & $b z \propto r +$

$\frac{PD}{a} \frac{DA}{d} \frac{RD}{z} \frac{DB}{e}$
ad. Id est, $r + d \pi b$ ita $z \pi a$, & recta RB Tangens.

Sit



Sit quadrans Circuli AIB, *Quadrataria* AMC, in qua ad datum punctum M ducenda est *tangens*, juncta MI, centro I, intervallo IM quadrans ZMD describatur, & ducta perpendiculari MN, fiat ut IM ad MN, ita portio quadrantis MD ad rectam NO. Juncta MO tanget Quadratariam.

Si dentur tales termini $\sqrt{a} + \sqrt{b} + \sqrt{c} \propto \sqrt{d}$ vel $\sqrt{a} + \sqrt{b} \propto \sqrt{c} + \sqrt{d}$ *asymmetriâ liberandi* & ad æquationem ordinatam reducendi, facile hoc omnes possunt per 3 multiplicationes, ex

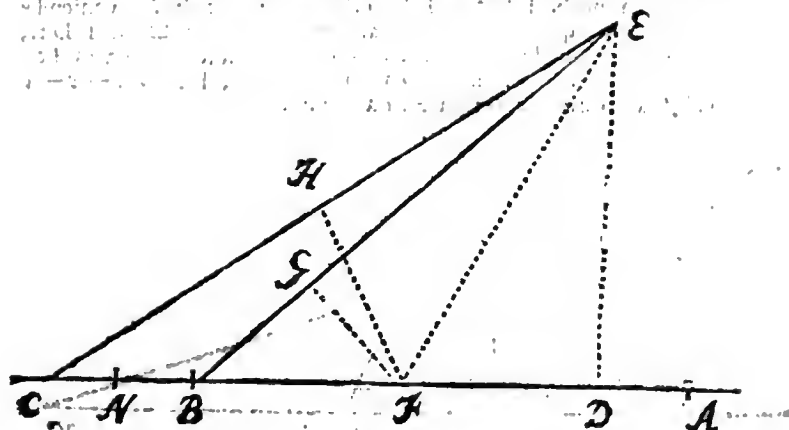
quibus formatur talis canon $a^4 - 4a^3b + 6a^2bb + 4a^2bc - 40abcd \propto 0$. Hic appositus est tantum unus terminus cujus-

que speciei brevitatis causa, & infra ipsum numerus individuum ejusdem speciei. Iam si dentur tales termini $\sqrt{a} + \sqrt{b} + \sqrt{c} \propto \sqrt{d} + \sqrt{e}$ *asymmetria liberandi*, difficile hoc videtur nonnullis, quia non advertunt per multiplicationem non augeri numerum *asymmetriarum* ac proinde omnes *asymmetrias* per multiplicationem tolli posse; compendiosius autem fieri potest per præcedentem æquationem, si tantum in illa pro d ponatur ubique $d + 2\sqrt{dc} + e$, & pro dd hujus summæ \square tum, pro d^3 ejusdem cubum, &c. ac deinde omnes termini in quibus est \sqrt{de} , æquantur omnibus aliis; ut per multiplicationem quadratam cujusque partis tollatur *asymmetria* \sqrt{de} , vel etiam brevitatis causa sufficit, si unus terminus cujusque Speciei quærat ad canonem conficiendum, qui est talis: $a^8 - 8a^7b + 28a^6bb + 10a^5bc - 56a^4b^2 - 72$

$a^5bbc - 76a^5bcd + 70a^4b^2 + 40a^4b^3c + 36a^4bbcc$
 $+ 344a^4bbcd - 752a^4bcde + 16a^3b^3cc + 416a^3b^3$
 $cd - 272a^3bbcc + 928a^3bbcd + 1008a^3bbccdd$
 $- 150a^2bbccde \propto 0$. Ita sunt terminorum speciei 18 &

termini 495, nec refert qui termini prioris equationis affecti fuerit nota + vel -. Hec enim omnes continet.

Datis



Datis punctis A B C in recta linea, invenire lineam Curvam, cujus vertex A, axis A B, & quæ ita sit incurvata, ut radii à puncto B venientes, postquam in illa passi erunt *refractionem*, pergant ulterius, tanquam si venissent ex puncto C, vel contra.

Simo: Nunc punctum medium inter B & C, sitque N A $\propto a$ & N B $\propto b$. C E + B E $\propto a - 2y$ & D A $\propto x$, suntque x & y duæ quantitates indeterminatæ, quarum alterutra manens indeterminata, designabit omnia puncta lineæ curvæ, & altera determinabitur ex modo quo describi debet linea curva. Qui modus ut inveniatur, quero imprimis punctum F, à quo ut centro concipio describi circulum, qui tangit curvam in puncto E. Deinde dico lineam B E ductam per F G esse ad C E ductam per H F, ut inclinatio radii refracti in uno medio transparenti ad ejusdem inclinationem in alio. B D $\propto a - b - x$ vel $\sqrt{x^2 + a^2 + b^2 - 2ax + 2bx - 2ab}$. C D $\propto a + b - x$ vel $\sqrt{x^2 + a^2 + b^2 + 2bx - 2ax - 2ab}$. B E $\propto y - \frac{1}{2}ay + aa + bx$

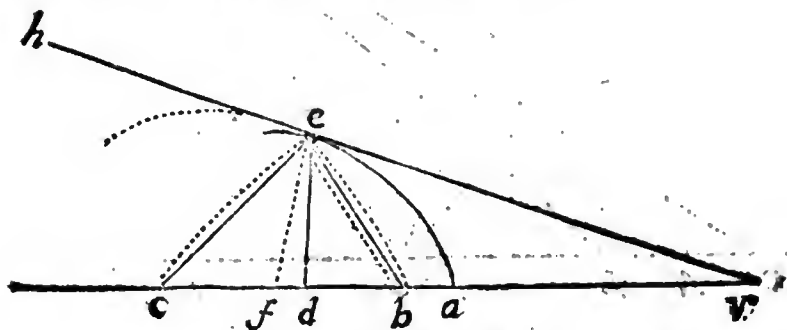
$$+ ab. \quad C E \propto y - \frac{1}{2}ay + aa - bx + ab \quad \& \quad D E \propto \sqrt{x^2 + a^2 + b^2 - 2ax + 2bx - 2ab}$$

$$\begin{array}{r} 74 - 4ay + 5aa \\ -bb \\ -xx \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{r} 74 - 4ay + 5aa \\ -bb \\ -xx \end{array}} \right\} y - \frac{1}{2}ay + aa - bx + ab \left. \vphantom{\begin{array}{r} 74 - 4ay + 5aa \\ -bb \\ -xx \end{array}} \right\} \begin{array}{r} + 2axx \\ - 4aax \\ + 2abb \\ - 2a^2 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{r} 74 - 4ay + 5aa \\ -bb \\ -xx \end{array}} \right\} \begin{array}{r} - aaxx \\ + bbxx \\ - 2abx \\ + 2a^2x \end{array}$$

$$77 = 2ay + aa \quad (b) \quad \text{Fiat}$$

10. EXCERPTA MSS.

Fiat nunc $N F \propto c$ & $F E \propto d$, quæ duæ c & d inveniendæ sunt ex eo, quod æquatio, quam producit Δ lum \square lum $F D E$, cujus latera sunt determinata, debeat æquari huic $xx - 2cx + cc$ faciendo solum differentiam $\propto x$ & simile $\propto x^2$, $F D \propto a - c - x$ vel $\sqrt{xx + aa + cc - 2ax + 2cx - 2ac}$.



Datis punctis $c \propto 5$, $b \propto 7$, & $a \propto 5$, imaginis describi, curvam ae , à h ne affixio fo oe & transcurrente a c ad a ad b , & à b redeunte ad e , ac deinde se extendente in infinitum versus b , adeo ut longior fiat prout aperitur angulus ere erit, semper $er \propto 5 + 7x$, $eb \propto 1 + 5x$, $ec \propto 5 - 3x$, $da \propto 27x + 5x$, de $\propto \sqrt{49x^2 - 20x + 47x + 20x}$, & deinde si fiat $a \propto \frac{29x + 10}{4x + 5}$ centro f circulus descriptus per e tanget datam curvam, & si ducatur $fe \propto \frac{-9x + 15}{4x + 5}$ per $er \propto 5 + 7x$ productum erit ad $fr \propto \frac{49x + 35}{4x + 5}$ ductum per $c \propto 5 \rightarrow 3x$, ut 3 ad 7 . Ergo si curva $e a$ contineat solidum corpus transparens, in quo refractione fiat ut 3 ad 7 , omnes radii à puncto r venientes tendent versus e post refractionem.

Sit nunc $ac \propto a$ & $ar \propto a$, $ab \propto b$, $be \propto b + x$ erit $r \propto \frac{2bx}{a} + x + a$ & $ce \propto \frac{2bx}{c-a} - x + a$, $ad \propto \frac{2bx}{c-a} + x$.

$$de \propto \sqrt{\frac{4bb}{a^4} - \frac{4bx}{aa} + \frac{4bb}{a^2} + 4bx}, \text{ fa} \propto \frac{4bbx + 2baa + aay}{4bx + aa}$$

& ef per $e r$, est ad fr per ce ut $a - 2b$ ad $a + 2b$.

$$\text{Sit nunc } ar \propto a, ab \propto b, ac \propto 5, be \propto b + x, er \propto 3ax - cx + 4bx + aa + ac, ce \propto \frac{a+c}{a} + \frac{a+c}{a} + 3cx + 4bx + ac + cc,$$

$$da \propto \frac{4axx - 4cx^2 + 8bx^2 + 3aay + 3ccx - 2acy + 4aby - 4cbx}{aa + 2ac + cc} \text{ fa}$$

$$fa \propto 4aab + 4abb - 4bbc + 4bcc + aay + 8aby + 16bb\gamma + 2ac\gamma + xy - 8bc\gamma$$

$$3aa + 3ac - 2ac + 4ab - 4bc + 8ay + 16b\gamma - 8c\gamma.$$

Datis tribus punctis a, b, c , queritur linea cujus ope radii omnes in vitro dispositi, tanquam si venirent à puncto a , disponantur egrediendo ejus superficiem, cujus vertex sit in puncto c , tanquam si venirent à puncto b , vel si tenderent versus b ; vel denique ut radii in aëre dispositi, tanquam si venirent à puncto a , disponantur in vitro, tanquam si venirent à puncto b .

1. Cadat punctum b inter a & c , & f centrum circuli Tangentis curvam cadat inter a & b , si fiat $ae \propto a - \gamma$ & $be \propto c\gamma + b$, erit fa ad fl ut $+ \gamma + a$ ad $c\gamma + b$, hoc est inclinatio ope radii ae in vitro ad inclinationem radii be producti in aëre, ut x ad c , idemque omnino continget ab aëre ad vitrum, si fiat 1. major quam b . Sed vero hic est error, valet enim tantum hæc linea, ad reflexionem inæqualem, non ad refractionem, quia punctum f cadit inter a & b .

Jam cadat punctum a inter b & c , eritque omnino idem genus lineæ, puncta enim a & b sunt reciproca, & semper punctum f erit inter a & b , cum fiet $ae \propto a - \gamma$ & $be \propto b + c\gamma$. Sed fiat $a \propto a + \gamma$ & $b \propto b - c\gamma$, tuncque punctum f inter puncta b & c , reperitur; sed non videtur fieri posse, nec proinde hæc linea utilis est, ad regendas refractiones; sed tantum ad reflectiones, & redendum ad alteram jam inventam, quæ tres habet locos. Imo punctum f tunc potest cadere ultra punctum a versus g , & tunc pro certo linea ita descripta facit ut radii omnes tanquam à puncto a veniente in vitro; post refractionem, quæ fit in superficie, cujus vertex c , videantur venisse ex puncto b , vel contra ut in aëre radii à puncto b venientes, ita retrineantur in superficie concava vitri, cujus vertex in c , ut videantur venisse ex puncto a .

Ponatur nunc $ae \propto a - \gamma$ & $be \propto b - c\gamma$, cadit f inter b & c & tunc pro certo radii omnes ab a venientes divaricantur in vitro, tanquam si venissent ex b , vel contra radii ab b venientes in vitro, coguntur in aëre tanquam si venissent ex a .

$$ac \propto a, ae \propto a - \gamma$$

$$bc \propto b, be \propto b - c\gamma$$

$$dc \propto a\gamma - \gamma\gamma + 2a\gamma + 2a\gamma$$

$$de \propto \gamma - c, -4bc, -4aa, -4ab, +8aaby$$

$$+2cc\gamma, -4acc\gamma, +4bb, \gamma\gamma - 4abcc\gamma\gamma - 8abb\gamma$$

$$-1, +4bc, +4aacc, -8abc, +8aabc\gamma$$

$$+4a, -4bbcc, -8abbcc\gamma$$

$$4aa - 8ab + 4bb$$

(b) 2

Nunc

Cadat nunc c inter a & b & d inter a & c , fieri potest ut a & e sit a + iterumque ut sit $a - \gamma$ & ao sit $a - \gamma$ & tunc una est ex lineis quæ sitis, ponendo autem a & e in $a + \gamma$, punctum f cadet ultra punctum a , nec proinde linea proderit ad hoc institutum, sed ad reflexiones inæquales.

Hic secunda figurâ sit vertex lineæ curvæ g , ita ut bg maior sit quam bd ; ponendo $ae = a + \gamma$ & $be = b + c + \gamma$ sit $dg =$

$$\frac{cc\gamma + 2bc\gamma - \gamma\gamma - 2a\gamma}{2a - 2b}$$

cuius \square tū brevitatis causa vocabitur xx & fiet $de = \sqrt{-xx} +$

$a - b$ & sit punctū b centrum circuli tangentis curvam in puncto e fiet: $hg =$

$$\frac{cc\gamma - b\gamma + 2abc\gamma - 2ab\gamma}{acc\gamma - b\gamma + abc - ab}$$

unde patet etiam quæsitum.

Nunc ex prima figura quæro duos alios focos curvæ inventæ; qui sint g & h , & sumoge $= g + c - d$, $be = h + \gamma + d$, $gd = g - x$, $b d = h - x$, unde quæro x vel d & fit $dc =$

$$\frac{2d\gamma + \gamma\gamma + 2c d\gamma - cc\gamma + 2g d\gamma + 2g c\gamma + 2bd\gamma + 2b\gamma}{2g - 2b}$$

quod æquatur cum priori dc , nempe $dc =$

$$\frac{cc\gamma - \gamma\gamma + 2a\gamma + 2bc\gamma}{2a + 2b}$$

($d = c - n$, hoc est differentia quæ est inter proportionis terminos) & γ facio æquationem linearis divisores, nempe $g = a + b + h$, deinde æquationem inter terminos $\gamma\gamma$, & denique inter terminos γ ,

unde habeo $d = \frac{cc - 1}{c + 1}$ si quidem c sit maior unitate, ac deinde $g =$

$$\frac{acc + 2bcc + 2ac + 2bc + a}{cc - 1}$$

vel linea $c g$ & $b =$

$$\frac{bcc + 2ac + 2bc + 2a + b}{cc - 1}$$

vel linea ch & linea $hc =$

$$\frac{acc + 2bcc + 2ac + 2bc + a}{cc - 1} + \gamma$$

+ $c\gamma$ & linea $ge =$

$$\frac{ac + a + 2bc}{c - 1}$$

NB. $cg =$ $\frac{ac + a + 2bc}{c - 1}$, $ch =$ $\frac{2a + bc + b}{c - 1}$ & tunc sit $gh = a + b$, si a & b sint æquales: sit $g = \frac{ac + a}{2c + 2} = h$, $ac = a$, $ae =$

14 EXCERPTA ex MSS.

$$\begin{array}{r}
 \infty a+y, bc \infty b, bc \infty b+cy, dc \infty \frac{ccyy-yy+2ay+2bey}{2a+2b} \\
 dc \infty \sqrt{-c^2} \quad -4acc \quad -4aa \quad 4ab \quad -8aab \\
 +2cc \quad y^2-4bc^2 \quad y^2-8abc \quad 4bb \quad yy-8abby \\
 +4a^2 \quad +4abcc \quad 4aacc \quad +8abbc \\
 +4bc^2 \quad -4bbcc \quad - \quad +8aabc \\
 \hline
 4aa+8ab+4bb
 \end{array}$$

Ia. FIGURA.



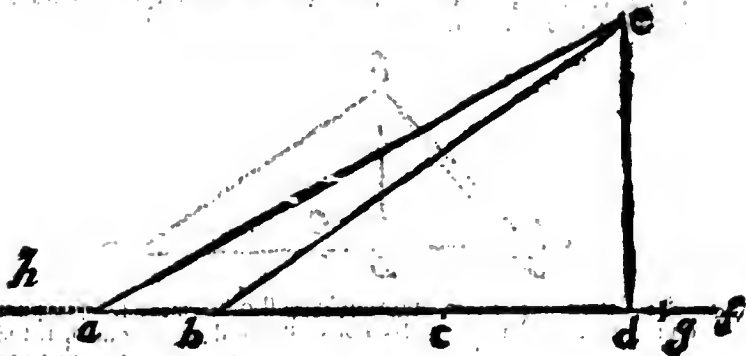
Sitque f in linea acb inter a & c centrum circuli tangentis curvam, in puncto e , sit

$$\begin{array}{r}
 abccy+aby+bb^2+aaccy-aab-abb+abbc+aabc \\
 fc \infty \frac{accy+bccy-ay-by+aa+ab+abc+bbc}{abccy+aby+bb^2+aaccy-aab-abb+abbc+aabc}
 \end{array}$$

Unde clare demonstratur omnes radios à puncto b refractos in curva ec tendere versus a ; vel contra tam in convexa, quam in concava figura; modo refractione corporis versus a ad corpus versus b si ut unitas ad c

$$\begin{array}{r}
 \text{Fiat nunc } ae \infty a+y, be \infty b+cy, ed \infty \frac{yy-ccyy+2ay-2bcy}{2a-2b} \\
 de \infty \sqrt{-c^2} \quad -4bc^2 \quad +4bbc \quad +4aacc \quad 8aabc \\
 +cc \quad y^2+4acc \quad y^2+8bcyy-4abcc \quad yy-8abbcy \\
 -1 \quad +4bc^2 \quad -4aa \quad -4ab \quad -8aab \\
 -4a^2 \quad +4bb \quad +8abb \\
 \hline
 4aa-8ab+4bb
 \end{array}$$

II da FI-



Et hic necessario punctum d inter f & e vel b cadit, atque habeo

$$f c \propto \frac{acc\gamma - b\gamma + ahe - ab}{\gamma - cc\gamma + a - bc} \quad b f \propto \frac{acc\gamma - bcc\gamma + abc - bbc}{\gamma - cc\gamma + a - bc}$$

$$a f \propto \frac{a\gamma - b\gamma + aa - ab}{\gamma - cc\gamma + a - bc} \quad \text{quæ duo sunt inter se ut } cc d + bc \text{ ad } \gamma + a;$$

Porro ad enumerandas omnes species lineæ curvæ, quæ refractiones ab vno puncto ad aliud disponit, suppono semper a maius, quam b, & c quàm d, & e fariò

$$E \propto b + c\gamma \text{ vel } b - c\gamma. \text{ Deinde } AE \propto a + c\gamma \&$$

$$B E \propto b + d\gamma \text{ vel } b - d\gamma. \& AE \propto a + d\gamma \& B E \propto b + c\gamma \text{ vel } b - c\gamma.$$

Tandem $E \propto b + d\gamma \text{ vel } b - d\gamma$. Hic itaque sunt 8 capita, ad quorum unumquodque considerandum an C vertex Curvæ sit, vel B inter A & C, ac etiam an curvatura lineæ aspiciat versus A, vel contra.

Cessat inter A & B pro 1.^o capite. D cadet inter A & C, eritque

$$D C \propto \frac{cc\gamma - dd\gamma + 2bc\gamma + 2ad\gamma}{2a + 2b} \text{ cuius } \square \text{ tũ vocetur } xx, \text{ eritque}$$

$$D E \propto \frac{xx + acc\gamma\gamma + bdd\gamma\gamma + 2abc\gamma + 2abd\gamma}{a + b} \& F C$$

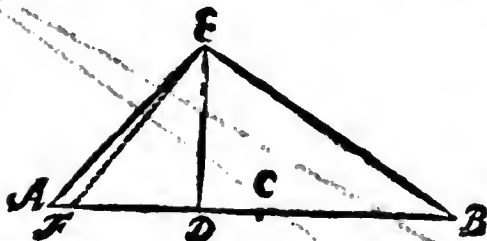
$$\propto \frac{acc\gamma + bdd\gamma + ahe - abd}{cc\gamma - b d\gamma + ad + b c}$$

Pro 2.^o & 3.^o capite nihil hic reperitur, nec pro 6.^o & 8.^o, cum coincidit cum primo; sed permutata sunt vices quantitatum a & b.

Pro

16 EX C E R P T A ex MSS.

Pro 5^o capite linea est *Spiralis*, & r. quidem versus A curvatur, deinde versus b, nec utilis est refractioni, sed irregulari reflexioni tantum, imò clauditur.



Denique pro 7^o capite figura quidem est oviformis, sed quia punctum F non cadit inter A & B, non est utilis ad refractiones, sed ad reflexiones irregulares tantum, & fit CD $\propto \frac{cc\gamma\gamma - dd\gamma\gamma + 2ac\gamma}{2a + 2b}$

$$- 2bd\gamma \quad ED \propto \sqrt{-xx + add\gamma\gamma + bcc\gamma\gamma + 2ab\gamma\gamma + 2ab d\gamma}$$

$$C.F \propto \frac{add\gamma + bcc\gamma + abd + abc}{cc\gamma - d\gamma + ac - db} \quad AF \propto \frac{acc\gamma + bcc\gamma + acc + abc}{cc\gamma - dd\gamma + ac - bd}$$

$$BF \propto \frac{add\gamma + bdd\gamma + abd + bbd}{cc\gamma - dd\gamma + ac - bd} \quad FC \propto \frac{bcc\gamma + add\gamma + abc - abd}{cc\gamma - dd\gamma + bd + ac}$$

Pro 5^o capite, si D sit inter A & C fit CD $\propto \frac{cc\gamma - dd\gamma}{2a}$
 $+ 2bc\gamma - 2ad\gamma$ si inter B & C, fit CD $\propto \frac{dd\gamma - cc\gamma + 2ad\gamma}{2a + 2b}$

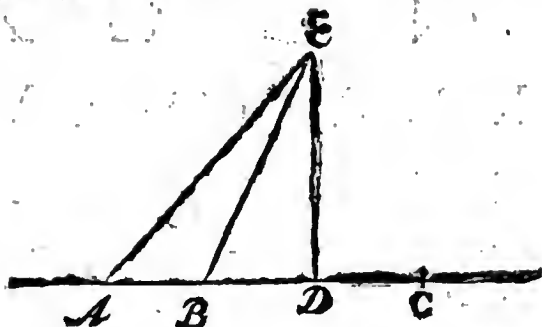
$$- 2bc\gamma \text{ \& in utroque est } DE \propto \sqrt{-xx + \frac{acc\gamma\gamma + bdd\gamma\gamma}{a + b} + 2abc\gamma - 2abd\gamma}$$

Pro 8^o capite est CD $\propto \frac{cc\gamma\gamma - dd\gamma\gamma + 2ac\gamma + 2bd\gamma}{2a + 2b}$
 $DE \propto \sqrt{xx + \frac{bcc\gamma\gamma + add\gamma\gamma + 2ab\gamma - 2abd\gamma}{a + b}}$

Sit jam inter A & C in 1^o capite est D inter B & C, estque
 $CD \propto \frac{cc\gamma\gamma - dd\gamma\gamma + 2ad\gamma + 2bc\gamma}{2a - 2b}$ $DE \propto \sqrt{-xx + acc\gamma\gamma - bdd\gamma\gamma + 2abc\gamma + 2abd\gamma}$
 $a - b$

FC

$FC \propto \frac{accy - bddy + abd + abc}{ccy - ddy + ad + bc}$ & potest F. esse inter A
& B, vel A esse inter F & B.



Si primum fit $AF \propto \frac{-addy + bddy + aad - abd}{ccy - ddy + ad + bc}$ nec est utilis
nisi ad reflexiones.

Si secundum fit $AF \propto \frac{addy - bddy - aad + abd}{ccy - ddy + ad + bc}$ & est semper

$BF \propto \frac{accy - bccy - bbc + abc}{ccy - ddy + ad + bc}$. In tertio capite omnia sunt simi-
lia huic præterquam quod permutatae sint vices quantitatum c & d ,
secundum autem deest, item 6 tum 7, & 8.

In 4^o capite D est inter B & C & fit $CD \propto \frac{ddy - ccy + 2ac}{2a - 2b}$
 $- 2bd$ DE $\propto \sqrt{-xx + \frac{a - b}{addy - bccy + 2abcy - 2abdy}}$ F po-

test esse inter B & C, estque $FC \propto \frac{bccy - addy + abd - abc}{ccy - ddy - c + bd}$
& $BF \propto \frac{-bddy + addy + bbd - abd}{ccy - ddy - ac + bd}$ AF $\propto \frac{accy - bccy - aac + abc}{ccy - ddy - ac + ba}$

vel A & B sunt inter F & C, estque $FC \propto \frac{-bccy + addy - abd + abc}{ccy + ddy + ac - bd}$
 $BF \propto \frac{addy - bddy + bbd - abd}{ccy + ddy + ac - bd}$ AF $\propto \frac{accy - bccy - aac + abc}{ccy + ddy + ac + bd}$

F I N I S.

(c)

I N D E X

EXCERPTORUM.

1. Polygonorum Inscriptio	Pag. 1
2. Horum Usus Trigonometricus	2
3. Numeri Polygoni	4
4. Numerorum Partes Aliquotæ	5
5. Radix Cubica Binomialium	ibid.
6. Circuli Quadratio	6
7. Tangens Cycloidis	7
8. Tangens Quadratarum per Cycloidem	8
9. Aequationum Asymmetria remotio	ibid.
10. Ouales Optice quatuor	9
11. Earum descriptio & Tactio	10 & 12
12. Earundem octo Vertices horumque usus	15

Corrig.

In figuris pag. 7. Recta V K ducenda est parallela ipsi E D.
& pag. 8. Curva a puncto R descendens, in punctum D terminari debet; tangensque M O cadere in punctum M, in quo Quadratrix AMC Quadrantem ZMD secat.

USC 4/5/74
100-712

KONSERVIERT DURCH
ÖSTERREICHISCHE FLORENZHILFE
WIEN 1967

